МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту

«____» _____ 2024 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ТА ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ НА РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЧЕВИЦІ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконала: студент ІІ курсу, групи 21 м-з-а
спеціальності 201 Агрономія
БУЛАВКІН Андрій Валерійович

Керівник: ПОЛТОРЕЦЬКА Наталія,
к. с.-г. н., доцент

Умань – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП 4
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ СОЧЕВИЦІ (огляд літератури) 6
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 16
2.1 Характеристика сорту 16
2.2 Характеристика використаних препаратів 17
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ 19
3.1. Характеристика ґрунту 19
3.2. Погодні умови 20
3.3. Схема досліду 22
3.4. Технологія вирощування сої в досліді 23
3.5. Методика проведення досліджень 24
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 26
4.1. Польова схожість та виживання рослин сочевиці залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень 26
4.2. Динаміка ростових процесів сочевиці залежно від інокуляції насіння та позакореневих підживлень 29
4.3. Індивідуальна зернова продуктивність рослин сочевиці залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень 41
4.4 Урожайність зерна сочевиці залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень 46
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВАРІАНТІВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ТА ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ СОЧЕВИЦІ 49

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 52
6.1. Моделювання виробничих небезпек і безпеки праці 52
6.2. Охорона навколишнього 55
ВИСНОВКИ 58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 60
ДОДАТКИ 67

ВСТУП

Гарантування продовольчої безпеки України передбачає у довгостроковій стратегії вирощування нішевих зернобобових культур серед яких сочевиці відводиться важлива роль. Сучасні тенденції підвищення цін на мінеральні добрива та енергоносії спонукають до пошуку таких технологій вирощування сочевиці у яких поєднуються ефективні агробіологічні заходи оптимізації її живлення за рахунок застосування інокуляції, лінійки сучасних мікродобрив та їх комбінації з огляду на критичні феностадії розвитку рослин, що у підсумку гарантує реалізацію як адаптивного потенціалу культури, так і урожайного потенціалу її сортів.

Саме з цих причин наукове обґрунтування і розробка заходів оптимізації живлення сочевиці у комплексі сучасних агротехнологічних прийомів її вирощування в умовах Лісостепу правобережного, спрямованих на забезпечення сталості процесів симбіотичної азотфіксації, оптимізації динаміки ростових процесів та функціонування асиміляційної поверхні рослин за умов сучасних тенденцій до нестабільного вологозабезпечення на тлі підвищення середньодобових температур є завданням актуальним, яке потребує наукового узагальнення та вирішення.

Мета досліджень полягала у встановлені закономірностей формування врожайності та якості зерна сочевиці залежно від застосування інокуляції та позакореневих підживлень в умовах Лісостепу Правобережного.

Завдання досліджень передбачали:

– дослідити особливості росту та розвитку рослин сочевиці залежно від досліджуваних факторів;

– встановити вплив інокуляції та позакореневого підживлення на формування асиміляційної поверхні рослин та симбіотичного апарату сочевиці;
– визначити особливості формування індивідуальної структури зернової продуктивності рослин сочевиці та її врожайності за зміни застосованих заходів оптимізації її живлення;
– оцінити дати економічну оцінку ефективності застосованим варіантам технології вирощування сочевиці;

Об’єкт дослідження – процеси росту, розвитку та формування врожаю зерна сочевиці залежно від застосування інокуляції та позакореневого підживлення.

Предмет дослідження: рослини сочевиці та їх реакція на інокуляцію, та позакореневі підживлення.

РОЗДІЛ 1
СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ СОЧЕВИЦІ

(огляд літератури)

Визначено інтенсивність мобілізації основних макроелементів на формування 1 т урожаю її зерна – 60 кг/га азоту, 20 кг/га фосфору (P_2O_5) та 25 кг/га калію (K_2O) [1]. Додатково витрачається також (кг/га) CaO – 23–28 та MgO – 18–22. При цьому наголошується, що при дефіциті вологи у ґрунті знижується винесення фосфору та азоту рослинами сочевиці.

У дослідженнях [2] відмічається що 2/3 необхідного азоту сочевиця здатна засвоїти з атмосфери у форматі симбіотичної азотфіксації. Потреба в азоті для сочевиці є нерівномірною – при цьому елементі живлення властива періоду від сходів до стеблування у сочевиці особливо з огляду на несформованість симбіотичного апарату сочевиці. У більш пізніші фенлогічні фази потреба в азоті істотно знижується за умови ефективного функціонування симбіотичного апарату та фоні відповідних метеорологічних умов періоду вегетації [3].

Критичним періодом споживання азоту зернобобовими культурами є період формування та наливу зерна. У разі слабкої симбіотичної фіксації азоту покращити азотне живлення рослин дозволяє застосування позакореневих підживлень цим елементом [4].

Критичним періодом по забезпеченню достатніх рівнів фосфорного живлення є період початку вегетації до стеблування, а також міжфазний період цвітіння-формування бобів. Нестача цього елемента в даний період зумовлює зниження врожаю сочевиці [5].

Максимальне поглинання калію рослинами сочевиці припадає на періоди цвітіння та утворення бобів – нестача калію у цей період сприяє абортації квіток та невиповненості бобів у сочевиці [6]. На ґрунтах із

низькою забезпеченістю калієм його застосування підвищує як урожайність зерна сочевиці, так і його схожість.

Сочевиця досить добре реагує на фонове внесення азотних добрив під передпосівний обробіток, що стимулює інтенсивність початкового росту та прискорює формування повноцінного симбіотичного апарату самих рослин. Важливо внесення невисоких доз азоту, оскільки надмірні дози азоту суттєво погіршують симбіотичну діяльність сочевиці [7].

Внесення мінеральних фосфорних добрив саме у критичні періоди для сочевиці підвищує стресостійкість та урожайність сочевиці. Так, у дослідах [8], де вивчалась система позакореневих підживлень сочевиці, відмічено їх позитивний вплив на основні показники морфогенезу рослин та врожайність – у співставленні до контролю озерненість рослин зросла на 7–14%, маса 1000 насінин – на 0,8–1,6 г, а врожайність сочевиці – на 0,21–0,36 т/га.

Досліджено і ефективність застосування під сочевицю (під основний обробіток) $N_{35}P_{35}K_{30}$ та спільного внесення мінеральних добрив у дозі N_{30} спільно із соломою (2,5 т/га) під основний обробіток ґрунту. Отримано результати приросту врожаю зерна у першому варіанті на рівні 0,26 т/га, а у другому – 0,08 т/га [9].

Проведено дослідження [10] із вивчення впливу різних доз та поєднань мінеральних добрив на врожайність сочевиці. За їх підсумками встановлено, що внесення повного варіанту міндобрив із вмістом як азоту, так фосфору і калію забезпечило формування найвищих рівні структури індивідуальної зернової продуктивності у сочевиці із приростом врожаю в інтервалі 0,23–0,39 т/га.

По даних [11], для нормальної вегетації рослин сочевиці та ефективної фіксації атмосферного азоту бажаною є слабокисла, або ж нейтральна реакція ґрунтового розчину. Це пояснюється тим, що відповідно до своїх біологічних особливостей сочевиця на кислих ґрунтах росте погано, оскільки останні є менш придатними для функціонування

бульбочкових бактерій та формування симбіотичного апарату рослин сочевиці. Для усунення негативного впливу кислих ґрунтів рекомендується проведення вапнування, яке є найбільш доцільним за 1–2 роки до сівби сочевиці.

Важливим є також той факт, що внесення фосфорних і калійних добрив не впливає на врожайність зернобобових культур за умов недостатнього зволоження через негативний вплив на процеси біологічної фіксації азоту бактеріями [12].

Важливим елементом управління як рівнем урожайності зерна сочевиці, так і формування його якісних показників є застосування передпосівної інокуляції насіння сочевиці. Встановлено істотний вплив інокуляції на якість зерна сочевиці. Так, порівняно з контролем (без інокуляції) інокуляція насіння підвищила вміст білка в зерні сочевиці на 2,7%, у варіанті інокуляція + $P_{46}K_{28,5}$+B_1 – на 3,9%, а інокуляція + $P_{46}K_{28,5}$+$Mo_{0,5}$ – на 4,3%. За цих же умов максимальний збір білка – 0,56 т/га відмічено у варіанті спільного внесення фосфорно-калійних добрив і мікродобрив у варіанті позакореневого підживлення на фоні інокуляції із приростом до контролю з коефіцієнтом 2,13 рази [13]. Аналогічні результати отримано в інших дослідженнях [14] де мінеральні добрива сприяли збільшенню збору білка на 0,48–0,99 ц/га, інокуляція – на 0,40–1,07 ц/га, а сумісне застосування ($P_{60}K_{40}$ + ризоторфін) – на 0,78–1,36 ц/га.

Встановлено позитивну роль вирощування сочевиці на мікробіологічну активність ґрунту [15]. При цьому, максимальні показники за мікробіологічною діяльністю (збільшення від 171 до 287%) та накопичення азоту в ґрунті було у системі вирощування сочевиці у ланці сівозміни «сочевиця – пшениця», а найменші показники «горох – пшениця». Відмічається також, що після збирання сочевиці на кожному гектарі з післяжнивними рештками залишається поживних речовин еквівалетних 10 т перегною.

Вказується, що за негативною реакцією симбіотичного апарату зернобобових культур на мінеральний азот їх можна розмістити у наступній послідовності (за порядком зростання негативного ефекту): сочевиця, горох, нут, боби (11–15%) – соя, квасоля (20–21%) – вика, люпин (26–30%). При внесенні стартової дози мінерального азоту (N30–60) У переважній більшості випадків формується такий же урожай, ж на посівах, під які добрива не вносили, тому сочевицю необхідно вирощувати на фоні азоту, що не перевищує його дозу у 30 кг/га д. р. За цих умов бактеризацію насіння слід ефективно поєднувати з внесенням фосфорних або складних добрив. На фоні комплексного внесення азоту, фосфору і калію застосування інокуляції насіння дозволяє за вирощування сочевиці підвищити в 1,5 рази врожай зерна і на 20–50% – окупність добрив [16].

У сочевиці повне формування бульбочок відбувається залежно від погодних умов та варіантів технології на 2–4 тиждень після сівби. При цьому за подовження цього періоду рослини сочевиці можуть відчувати дефіцит азоту особливо коли на ранніх феностадіях його вміст менший ніж 11 кг/га. За таких умов на рослинах сочевиці можна спостерігати ознаки пожовтіння.

Тому практикують внесення стартових доз азоту у рядки у дозі 10–15 кг/га, або ж застосування позакореневих підживлень мікродобривами до складу яких входить азот. Внесення високих доз азоту перед сівбою не корелює позитивно із рівнем кінцевої урожайності сочевиці [17].

Внесення органічних добрив під сочевицю доцільне лише у варіанті їх застосування під попередник. Це підтверджується дослідами на Миронівській селекційної станції (Київська область), де добрива застосовували під озиму пшеницю і буряк цукровий ж передпопередник та попередник сочевиці у досліді. За 9 років досліджень приріст урожаю сочевиці при внесенні органічних і мінеральних добрив під попередник склав 1,4—2,6 ц/га, а при внесенні лише мінеральних добрив – 0,6–1,6

ц/га із найбільшим приростом на рівні 2,6 ц/га при внесенні під буряк цукровий 27 т/га гною. За внесення 20 т/га гною під озиму пшеницю приріст склав 1,9 ц/га [18].

Аналогічні дані були отримані в п’ятирічних дослідженнях на Петровській селекційно-дослідної станції [19].

Сочевиця потребує збалансованого фосфорного живлення. Достатнє фосфорне живлення сприяє формуванню симбіотичного апарату рослин. Крім того фосфор покращує стресостійкість культури. На ґрунтах достатньо забезпечених рухомим фосфором зазвичай застосовують 30–60 кг/га д.р. фосфору під основний обробіток, або ж у передпосівне внесення. Максимальна норма внесення фосфору при сівбі – 20 кг/га [20].

Сочевиця позитивно реагує також на збалансоване калійне живлення. Сумарне внесення K_2O та фосфору при сівбі сочевиці не має перевищувати 20 кг/га. Норми внесення калію під основний обробіток 30–60 кг/га [21].

Сочевиця інтенсивно поглинає сірку тому потребує компенсації винесення цього елемента з ґрунту дозою застосування на рівні 7–11 кг/га. Дефіцит доступної сірки можна компенсувати внесенням сульфату амонію [22].

Потреба в мікроелементах під сочевицю встановлюється індивідуально залежно від результатів агрохімічного аналізу ґрунту [18].

Під урожай сочевиці 2 т/га вносять, залежно від типу ґрунту в середньому до 30 кг/га азоту, 27,5–40 кг/га фосфору, 30–50 кг/га калію і 5 кг/га сірки. Винесення з урожаєм цих елементів становить відповідно 68,5, 21, 36,5 і 5 кг/га [23]. Аналогічні висновки зроблені і в інших дослідженнях [24] де відмічається, що за умови родючих ґрунтів та добре удобрених попередників, сочевиця не потребує внесення мінеральних добрив. І навпаки, на бідних ґрунтах та після неудобрених попередників – доцільне застосування $P_{30-60}K_{30-60}$ При цьому відмічається, що застосування азоту є менш ефективним ніж забезпечення оптимальних умов для

формування симбіотичного апарату сочевиці та його належного функціонування.

Підтверджені дані рекомендації і в інших дослідженнях [25] відповідно до яких оптимальні умови для фотосинтетичної діяльності сочевиці відмічено на фоні внесення $P_{30}K_{30}$ під передпосівний обробіток при обробці насіння ризоторфіном. За цих технологічних умов накопичення сухої біомаси склало 1,18 т/га (17% до контролю). Коефіцієнт кореляції між максимальною площею листків і ФП на фоні $P_{30}K_{30}$ + ризоторфін становив 0,99.

Подібні дослідження проведені в умовах сухо-степової і чорноземно-степової зон показали, що найкращі умови росту та розвитку сочевиці відмічено за фонового внесення $P_{30}K_{30}$ на фоні передпосівної обробки насіння ризоторфіном та молібденом [26].

Встановлено, що для отримання високого врожаю зерна високої якості доцільним є обробка насіння ризоторфіном (600 г/гектарну норму) та фонове удобрення $P_{30\text{-}60}K_{40}$ з врахуванням вмісту поживних речовин в ґрунті [27].

Під сочевицю на вилужених чорноземах рекомендують $P_{30\text{-}60}K_{30\text{-}60}$ під передпосівну культивацію [28].

В освоєних сівозмінах за низького рівня удобрення попередників сочевиці, рекомендується вносити фосфорні і калійні добрива нормою 50–60 та 40–50 кг/га д.р. (із розподілом половина – з осені, а інша половина – навесні під передпосівний обробіток) [29].

Відмічається [13], що максимальний урожай зерна сочевиці 1,44 т/га отриманий у варіанті сумісного застосування $P_{46}K_{28,5}$ + $B_1Mo_{0,5}$ на фоні інокуляції із визначеним приростом до контролю 0,65 т/га. За рахунок інокуляції приріст урожаю зерна до контролю – 0,27–0,45 т/га (34,1%). Внесення $P_{46}K_{28,5}$ з бором і молібденом на фоні інокуляції забезпечило приріст урожаю зерна на рівні 0,39–0,43 т/га.

За іншими даними оптимальні норми внесення фосфорних і калійних

добрив під сочевицю мають більш широкий інтервал $P_{20-80}K_{20-100}$ [30].

У дослідженнях [31] вирощування сочевиці без використання мінеральних добрив, але за умов інокуляції у середньому за роки досліджень забезпечувало продуктивність сорту Красноградська 49 (стандарт) – 1,07 т/га, Лінза – 1,02 т/га, Луганчанка – 0,94 т/га, Світлиця – 0,97 т/га. При цьому відмічається, що дози азоту 30 кг/га були ефективнішими ніж дози на рівні 60 кг/га. Підвищення ж дози азоту до 90 кг/га зумовило зниження всіх сортів у досліді. Так, у сорту Красноградська 49 при застосуванні N_{30} і N_{60} на фоні $P_{60}K_{30}$ урожайність зерна склала відповідно 2,01 і 1,83 т/га, що на 0,74–0,56 т/га більше порівняно з контролем (без добрив). При застосуванні $N_{90}P_{60}K_{60}$ спостерігали зниження врожайності до 1,62 т/га, а її приросту до контролю – на 0,35 т/га. За цих же умов максимальну продуктивність встановили у сорту Лінза, середня урожайність якого за період досліджень склала 2,39 т/га. Також встановлено, що оптимізація живлення сочевиці за рахунок передпосівної інокуляції насіння сприяє істотному покращенню хімічного складу зерна.

Позитивним у плані формування урожайності сочевиці є застосування системи позакореневих підживлень. Так встановлено [32], що підживлення сочевиці мікродобривом Альфа Гроу забезпечило приріст кількості бобів на рослині на 9,3%, а зерен на 10,0%, а в результаті застосування інокуляції ризогуміном додатковий приріст показників склав 3,8 та 14,7% відповідно. При цьому, інокуляція насіння і підживлення рослин мікродобривом забезпечили збільшення кількості бобів на рослині на 12,3%, а кількості зерен – на 10,4%. Найвищих показників урожайності було досягнуто у варіанті застосування інокуляції і підживлення мікродобрив на фоновому внесенні $N_{15-30}P_{30-45}K_{40-45}$. За цих же умов інокуляція насіння сприяла підвищенню показника маси 1000 зерен на 2,3%, а позакореневі підживлення на 2,5%, а у варіанті комбінованого застосування інокуляції і підживлення на 3,6%. У варіанті

комплексного поєднання фонового удобрення інокуляції та позакореневого підживлення було отримано максимальний врожай зерна сочевиці на рівні 1,53 т/га. При цьому, приріст урожайності зерна сочевиці від інокуляції склав 22,1%, за підживлення рослин мікродобривом – 23,1%, а за їх поєднання – 33,7%. За поєднання удобрення та інокуляції приріст урожаю склав 53,7%, за удобрення і підживлення – 47,4—52,6%, а удобрення, інокуляції та позакореневого підживлення – 58,9–61,0%. Подібні результати отримані і в інших аналогічних дослідженнях.

Для інтенсивних технологій вирощування сочевиці в умовах України рекомендується вносити фосфорні й калійні добрива у дозі 30–60 кг/га д. р. На малоудобрених полях потрібно вносити ще й азотні добрива в дозі 30 кг/га д. р. Доцільним є внесення фосфорних добрив P_{10-15} в рядки при посіві. За умов прохолодної весни та повільних темпів росту сочевиці можна застосовувати позакореневе підживлення азотом дозою N_{10-15} [33].

Інокуляція насіння сочевиці *Rhizobium leguminosarum* компенсує до 80% її потреб в азоті. Насіння сочевиці можна інокулювати ж одним, так і комплексом штамів бактерій із дотриманням всіх правил і застережень для збереження життєздатності штаму [27]. Вказується, що для сочевиці всі форми інокулянтів ефективні за умов правильного їх застосування. В стресових умовах ефективність гранульованих інокулянтів дещо вища, далі по ефективності розміщуються порошкоподібні та рідкі. Дослідження в Західній Канаді встановлено, що інокуляція бобових гарантує ріст урожайності на рівні 30–50%. З цих причин ефективні виробники сочевиці завжди проводять інокуляцію насіння перед сівбою.

Позитивним є і комплексне застосування кількох мікродобрив за вирощування сочевиці. Так відмічається [34], що найкращі результати за більшістю показників отримано у варіантах комплексного поєднання мікродобрива Реаком-СР-Бобові та регулятора росту Стимпо: кількість стебел 2–3 порядку – 8,2 шт. (+32,3% приріст до контролю), бобів – 35,4

шт. (+43,3%), бобів із насінням – 27,4 шт. (+43,5%), насінин в одному бобові в кількості 1 шт. – 25,1 шт. (+50,3%) та кількості насінин з однієї рослини – 31,4 шт. (+46,0%).

Відмічено, що інтенсивному утворенню бульбочок у сочевиці сприяє застосування обробки її насіння 0,05%-м розчином борної кислоти, 1,0%-м розчином молібдату амонію та ризоторфіном – по 0,2 кг препарату на гектарну норму насіння [35]. При цьому, бульбочкові бактерії на коренях сочевиці з'являються на 6–7 добу після сходів, впродовж тижня після цього у бульбочках утворюється леггемоглобін. Максимум кількості бульбочок у сочевиці зазвичай відмічається на фазу цвітіння-початку формування бобів.

Обробка насіння мікроелементами, такими як Zn, Fe, Mn, Mo, B, Cu, прискорює темпи росту сочевиці, збільшує масу і кількість бульбочок, сприяє розвитку кореневої системи, покращує процеси формування бобів, підвищує вміст білка в насінні на 0,77–1,57%. При цьому, найбільш ефективним є прийом обробки насіння препаратами, які містять молібден [36].

Вказується також ефективність застосування мінеральних добрив під попередню культуру у сівозміні [37].

За твердженнями [38], при вирощуванні сочевиці на зерно, фосфорно- калійні добрива доцільно вносити восени, а азотні перед посівом. У дослідах автора насіння перед сівбою обробляли молібдатом амонію. Найпродуктивнішим був варіант $N_{30}P_{30}K_{30}$ плюс 100 г/га Mo – врожай становив 1,36 т/га (41,7% приріст до контролю). Подібні результати отримано і в інших дослідженнях [36], де додатково відмічається, що застосування інокуляції насіння сочевиці нітрагіном або азоторфіном сприяє підвищенню її врожайності на 0,3–0,6 т/га.

Індійські вчені рекомендують застосування за вирощування сочевиці норми добрив $N_{20}P_{50}$ із обробкою насіння штамами ризобіум та двома культурами азотобактера. За цих умов найефективнішою виявилася

обробка насіння сумішшю бульбочкових бактерій та азотобактеру, яка забезпечила отримання 1,9 т/га насіння та 3,01 т/га стеблової маси [39].

Відмічається також, що внесення добрив восени під зяблеву оранку є найкращим варіантом за вирощування сочевиці, але також цілком допустимий варіант навесні під передпосівну культивацію [36]. За цих же умов передпосівна обробка насіння макро- та мікроелементами є гарантією дружних та повних сходів сочевиці. Додатково вказується, що застосування обробки насіння мікроелементами має проводитись з врахуванням ґрунтово- кліматичних умов зони досліджень та застосованих агрозаходів її вирощування. Так, у дослідах [40], при додаванні в живильне середовище 0,001% розчину молібдену амонію натрію процес фіксації атмосферного азоту у азотобактера збільшується на 600–700% порівняно з контролем. А найефективнішим мікроелементом при цьому для сочевиці є Мо при концентрації 1,0%. В результаті було отримано вміст білка на контролі – 27,81%, а при обробці Мо – 28,44%.

На основі наведених у розділі результатів досліджень інших авторів та на підставі власного узагальнення можна зробити наступні висновки.

1. Сочевиця для України є перспективною стратегічною нішевою культурою, технологія якої потребує регіональної деталізації та адаптації враховуючи сучасні тенденції аграрного виробництва та зміни клімату.
2. Система удобрення сочевиці для умов України має багато протилежних рекомендацій і тверджень, особливо це стосується поєднання в єдиній системі застосування класичного фону мінеральних добрив, інокуляції насіння та застосування мікродобрив по вегетації.
3. Вивчення системи оптимізації удобрення сочевиці на нашу думку має базуватись на вивченні оптимального поєднання таких складових: передпосівної інокуляції та бактеризації насіння з обов’язковим застосуванням комплексних мікродобрив по вегетації.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика сорту

У дослідженнях використано районований сорт сочевиці Лінза [41]. Країна виведення сорту – Україна. Напрям використання – зерновий. Якість – цінний. Група стиглості – середньостиглий. Продуктивність – до 2,0–2,3 т/га. Вегетаційний період рослин сорту – 75–85 діб. Ураження аскохітозом – 1 бал, кореневими гнилями – 2. Стійкість до вилягання та обсипання – 7–8 балів за дев'яти бальною шкалою. Тривалість розварюваності зерна та смак звареного зерна оцінено по 5 балів. Сім'ядольний листочок у рослин сорту зеленувато-жовтий. Урожайність зерна за стандартної вологості – 1,55–2,15 т/га. Вміст протеїну – до 27%. Збір білка – 0,42–0,48 т/га. Рослина під час цвітіння середньої висоти, пряма, без антоціанового забарвлення, середньою інтенсивністю галуження, середніми показниками часу цвітіння та достигання. Листок має середню кількість листочків. Листочки середні за розміром, оберненояйцевидної форми, зеленого кольору середньої інтенсивності. Суцвіття з трьома квітками на вузлі. Квітка середнього розміру. Парус білого кольору з наявними фіолетовими смугами на ньому та відсутніми фіолетовими смугами на веслах. Біб перед збиральною стиглістю середньої інтенсивності забарвлення, має два або три насінних зачатки. У фазі повної стиглості колір бобу – жовтий, має середні показники довжини та ширини. Форма верхівки бобу – від усіченої до гострої завдовжки 17–18 мм і завширшки 9–10 мм. У бобі міститься одна або дві насінини. Рослини прямостоячі, добре кущаться, заввишки 50–64 см.

Сухе насіння – широке, з еліптичним поздовжнім розрізом. Маса 1000 насінин – 60–70 г. Рік реєстрації: 2008.

2.2 Характеристика використаних препаратів

Андеріз-р – біопрепарат для інокуляції [42]. Складається з двох компонентів. Компонент 1: життєздатні клітини бульбочкових бактерій *Bradyrhizobium japonicum*, *Rhizobium leguminosarum* bv. viceae, *Rhizobium leguminosarum* bv phaseoli, *Mezorhizobium ciceri*, Sinorhizobium sp., які мають симбіотичну спорідненість до бобових культур; активні метаболіти мікроорганізмів (вітаміни, фітогормони тощо); компоненти поживного середовища (джерела живлення мікроорганізмів); загальне число життєздатних клітин – 2,5×109 КУО/г. Компонент 2: фосформобілізуючі гриби *Penscilium bilai*.

Ярило Активний старт PRO – стимулятор проростання та розвитку кореневої системи [43]. Спеціальне добриво призначене для позакореневого внесення та обробки посівного матеріалу. Всі складові добрива відповідають фізіологічним потребам більшості культур та здатні задовольнити потреби сходів у період, коли коренева система ще не здатна у повній мірі забезпечити повноцінне живлення. В складі продукту поряд з основними макро- і мікроелементами є амінокислоти та фітогормони. Вміст д.р.: N – 60; P_2O_5 – 160; K_2O – 60; SO_3 – 4,4; Fe – 1,4*; Мп – 0,5*; B – 0,3; Zn – 0,7*; Cu – 0,5*; Mo – 0,05 (* – елемент в желейній формі EDTA). Переваги і властивості продукту: сприяє отриманню дружніх і вирівняних сходів; захищає насіння від провокаційних опадів; забезпечує формування міцної кореневої системи; активує ріст і розвиток вегетаційних органів; підвищує стійкість рослин до стресових умов та хвороб; містить збалансовану комбінацію макро- та мікроелементів; не містить домішок і фітотоксичних сполук. У регламентованих нормах препарат сумісний з більшістю фунгіцидних та інсектицидних протруйників. За позакореневого застосування спільно із агрохімікатами необхідно перевіряти препарат на сумісність. Уникати

сумісного застосування з кальцій- і магнійвмісними добривами.

Авангард Комплекс Бобові – комплексне концентроване легкодоступне бобовим культурам добриво, яке містить збалансоване співвідношення макро-, мезо- та мікроелементів [44]. Застосовується для позакореневого підживлення сої, гороху, квасолі, люцерни, конюшини, люпину, нуту, сочевиці та для передпосівної обробки їх посівного матеріалу, забезпечує активування обмінних процесів на клітинному рівні бобових культур. Забезпечує: підвищення польової схожості та енергії проростання насіння, сприяє розвитку добре розвинутої кореневої системи; проявляє фунгіцидні властивості, підвищує імунітет культур, забезпечує антистресовий і стимулюючий вплив; забезпечує потреби культур у біологічно активних елементах мінерального живлення, які виносяться врожаєм; поліпшує фіксацію атмосферного азоту бульбочковими бактеріями; активує поглинання головних елементів мінерального живлення (N, P, K) кореневою системою на 10–15%; підвищує на 10–15% врожайність бобових культур, поліпшує її товарність і якість. Сумісний з більшістю водорозчинних добрив та засобів захисту рослин. Хімічний склад: N – 50 г/л; K_2O – 10 г/л MgO – 40 г/л, SO_3 – 98 г/л, B – 5 г/л; Fe – 8 г/л; Mn – 6 г/л; Cu – 3 г/л; Zn – 9 г/л; Mo – 0,5 г/л; Co – 0,5 г/л.

Спосіб, час обробок, обмеження: 3–5 трійчастих листків, II підживлення – у фазі початок–повна бутонізація, III підживлення – за наливу нижніх бобиків. Норма витрати 1,5–2 л/га.

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вивчення будь-яких агротехнологічних заходів не можливе без врахування агрокліматичних ресурсів зони досліджень з огляду на абіотичні чинники, які у взаємодії з факторами досліду визначають ефективність конкретного варіанту досліду. Аналіз взаємодії гідротермічних параметрів із процесами закономірностей росту і розвитку даного виду рослин на основі застосування конкретних агротехнологічних заходів є елементом, який визначає можливість застосування виділеного оптимального варіанту на конкретній території з огляду на можливе лімітування реалізації позитивного ефекту від даного агрозаходу за рахунок несприятливості погодних умов [45].

3.1 Характеристика ґрунту

Агротехнологічна характеристика дослідного поля НВВ УНУС: рівний рельєф, тип ґрунту сірі лісові. За даними агрохімічного обстеження орний шар ґрунту має такі фізико-хімічні показники: вміст гумусу (за Тюріним) становить 2,02–2,25 %, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) 60–67 мг/кг, рухомого фосфору та обмінного калію (за Чириковим) відповідно 149–212 мг/кг і 80–92 мг/кг ґрунту, pH сольової витяжки 5,5–5,7. Гідролітична кислотність – 1,6–1,7 мг-екв на 100 г ґрунту.

Тип зволоження ґрунту – атмосферний. Представлений тип ґрунту є типологічним для умов зони проведення досліджень та Лісостепу правобережного вцілому. З агровиробничого погляду потенціал родючості

таких ґрунтів оцінюється як помірно середній. Ґрунти схильні до запливання та кіркоутворення. Характеризуються середніми темпами весняного достигання із зниженим вмістом агрономічно цінної структури при надмірній розпиленості верхнього горизонту 0–5 см. З позиції біологічних властивостей сочевиці дані типи ґрунту є помірно сприятливими для її ростово-фізіологічних процесів. Лімітуючими едафічними умовами при цьому є схильність до кіркоутворення при надмірному зволоженні із погіршенням фізичних та повітряних властивостей, відносно низька буферна здатність, коливання кислотності ґрунтового розчину, середній потенціал родючості.

3.2 Погодні умови

Клімат зони проведення наших досліджень – помірно-континентальний з вираженістю певної сезонної контрасності [45]. Базові режими зміни пір року: перехід середньодобової температури через +5 °С весною на початку квітня, а восени в кінці жовтня -на початку листопада. Середньобагаторічна тривалість вегетаційного періоду 200–205 діб. Середньорічна сума опадів 586 мм (320 мм за вегетаційний період, у літку – 80–90 мм/міс., взимку – 30–35 мм/міс).

Дослідження проводилися на дослідному полі навчально-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва, яке відноситься до центрального району з такими базовими режимами погодних умов: ГТК 1,2–1,8, середньобагаторічна річна температура повітря 8,8 °С, висота снігового покриву 13–20 см, дата самого пізнього терміну весняних заморозків 15 квітня, абсолютний максимум температур +39...+49 °С з можливими посушливими періодами та суховіями. Тривалість вегетаційного періоду зони 150–170 діб.

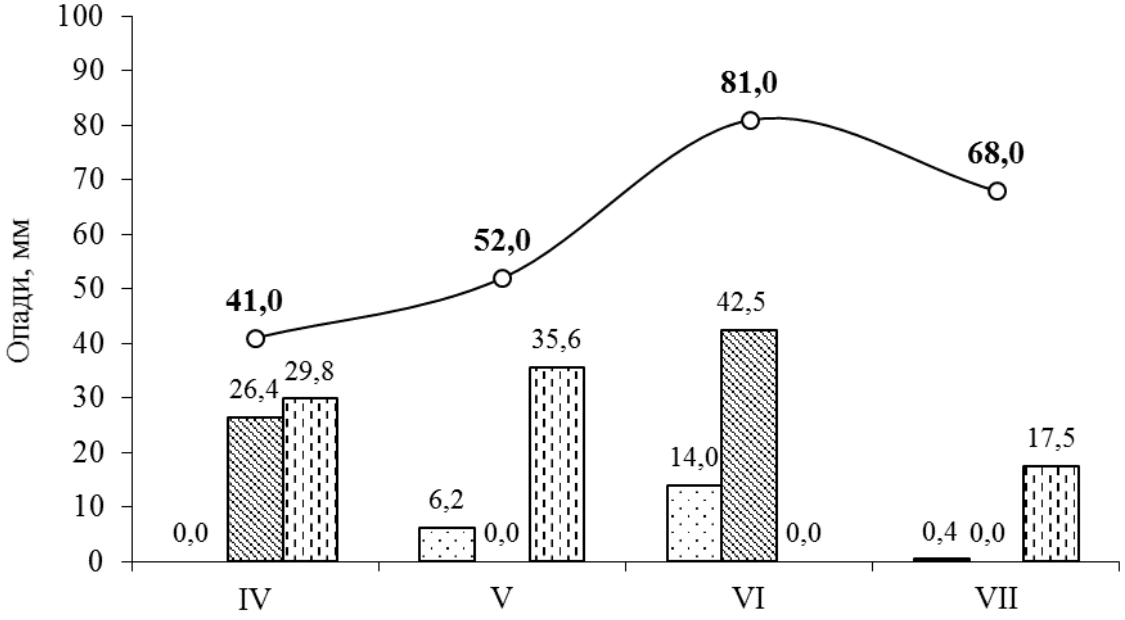


Рис. 1 **Сума опадів (2024 р.)**, *мм* (*за даними метеостанції Умань*)

Як видно з даних рис. 1 і 2, погодні умови 2024 року виявилися малосприятливим для росту і розвитку досліджуваної культури і зі значними відхиленнями від середньобагаторічних показників.

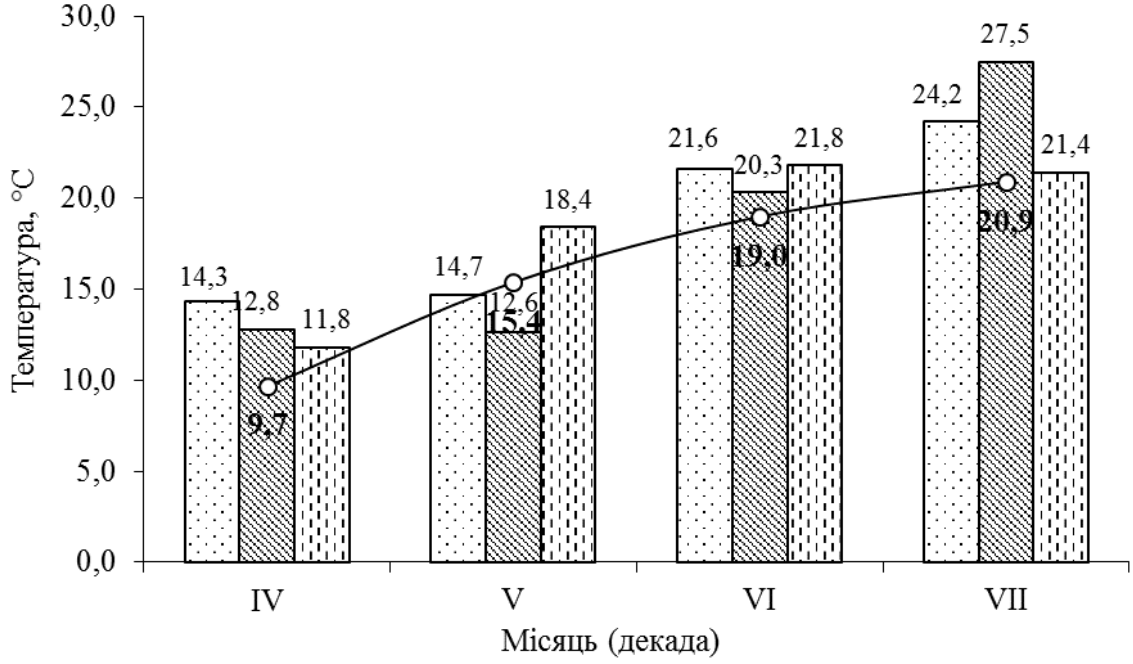


Рис. 2 **Середня температура повітря (2024 р.),** *°С*

(за даними метеостанції Умань)

Так, якщо за першу декаду квітня зовсім не було дощу, то за другу і третю декади цього місяця їх сума склала 56,2 мм, що на 15,2 мм (37 %) більше середньобагаторічного значення. При цьому, сівбу здійснювали на початку другої декади, тому сходи отримали вирівняні, з оптимальним забезпеченням вологою. Температурний режим квітня в усі декади (14,3; 12,8 і 11,8 °С) перевищував середньобагаторіну позначку (9,7 °С). В подальшому, впродовж генеративного періоду розвитку сочевиці спостерігалося значне перевищення температурного режиму – в середньому за червень – на 2,2, а в липін, на період збору врожаю – на 2,6 °С. На відміну до цього в другій декаді травня було відмічене значне похолодання – середньодобова температура повітря опустилася до позначки 12,6 °С, при багаторічному показнику 15,4 °С.

Нерівномірним був і розподіл надходження атмосферних опадів. Так, у другій декаді травня і третій декаді червня їх не було зовсім, а за першу декаду липня їх випало лише 0,4 мм. На відміну до цього за третю декаду травня і другу декаду червня їх випадало понад півмісячну рому – 35,6 і 42,5 мм відповідно. Такий гідротермічний режим року проведення досліджень в цілому негативно позначився як на індивідуальній продуктивності рослин, так і в цілому на врожайності культури за всіх варіантів досліджень.

3.3 Схема досліду

Двохфакторний польовий дослід з вивчення особливостей формування продуктивності сочевиці сорту Лінза включав: фактор А – інокуляція насіння (без інокуляції (*контроль*); Андеріз-р), фактор В – підживлення добривами (без підживлення (*контроль*); Ярило активний старт PRO, Авангард Комплекс Бобові).

Площа загальної і облікової ділянок була 36,5 і 25 м^2 відповідно, повторність – триразова, розміщення варіантів систематичне, ярусне.

3.4 Технологія вирощування сої в досліді

Технологія вирощування сочевиці включала складові елементи рекомендовані для зони Лісостепу правобережного [47]. Гербіцидний контроль передбачав застосування гербіциду Пульсар (д.р. 40 г/л імазамокс) 0,75 л/га у фазу 2 трійчастого листка.

Попередник у всіх варіантах досліду пшениця озима. Проводився основний обробіток ґрунту після збирання попередника, він передбачав дискування на глибину 6–8 см та осінню оранку на глибину 23–25 см. Навесні проводили передпосівний обробіток ґрунту, який передбачав культивацію на глибину загортання насіння. Під передпосівний обробіток ґрунту на всіх варіантах застосовувалось фонове удобрення $N_{30}P_{30}K_{30}$ із застосуванням нітроамофоски (17% д.р.).

У день сівби насіння сочевиці обробляли згідно схеми польового досліду. У позакореневі підживлення використовували мікродобрива передбачені схемою досліду з підживленням на початку стеблування та початку бутонізації.

Контрольний варіант досліду включав обробку насіння водою у об’ємах передбачених технологією проведення інокуляції та передпосівної обробки насіння мікроелементами та не включав передпосівної обробки насіння і позакореневих підживлень.

Сівбу проводили у другій декаді квітня звичайним рядковим способом Норма висіву 2,1–2,2 млн. схожих насінин на 1 га при глибині заробки насіння 4–5 см. Після сівби застосовували коткування.

3.5. Методика проведення досліджень

Фенологічні спостереження проводили відповідно до методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур [48].

Густоту рослин обліковували в два етапи: на час формування повних сходів і перед збиранням. Визначення проводили на площі 0,25 м2 на 3-х фіксованих майданчиках на І і ІІІ повтореннях кожного з варіантів досліду.

Польову схожість насіння та виживання рослин визначали за загальноприйнятими методиками [49].

Площу листкової поверхні рослин визначали у облікову фазу рослин сочевиці об’ємним методом запропонованим А.С. Образцовим [50].

Фотосинтетичний потенціал посіву (ФП), чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) розраховували згідно методик описаних З. М. Грицаєнко зі співавторами [51].

Елементи структури врожаю сочевиці визначали шляхом аналізу пробних снопів сформованих з 25 рослин за такими показниками: кількість бобів з однієї рослини, кількість насінин з однієї рослини, маса 1000 насінин [48].

Кількість та сиру масу бульбочок на рослинах сочевиці визначали відповідно до методики В.В. Волкогона [52].

Облік врожаю сочевиці проводили у фазі повної стиглості методом по ділянкового обмолоту і зважування з коректуванням на стандартну вологість та чистоту [48, 49].

Визначення фізичних показників зерна – маса 1000 зерен за ДСТУ 2240-93 [53].

Економічна ефективність елементів технології визначали відповідно до стандартизованих показників базового економічного аналізу із кінцевою калькуляцією рівня рентабельності даного варіанту на основі технологічних

карт вирощування сочевиці у досліді [54].

Статистичну обробку результатів польових і лабораторних досліджень проводили з використанням дисперсійного аналізу [49].

РОЗДІЛ 4
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Польова схожість та виживання рослин сочевиці залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень

Густота посівів відіграє надзвичайно важливу роль у формуванні кінцевої продуктивності рослин. Адже на початку вегетації рослини сочевиці ростуть відносно повільно і зріджені посіви ще в більшій мірі піддаються негативному впливу бур'янів в боротьбі за вільні ніші агроценозу [17]. Водночас з тим надмірно загущені посіви теж не варто використовувати, так як в них різко підсилюється конкурентна боротьба між культурними рослинами за фактори живлення: вологу, мікро- та макроелементи в ґрунті, фотосинтетично активну сонячну радіацію. Разом з тим відмічається, що на фоні несприятливих умов вегетації та із фізіологічної точки зору доволі багато рослин сочевиці відмирає впродовж вегетаційного періоду не залежно від інтенсивності технології вирощування. Цьому сприяють не тільки вплив несприятливих умов вирощування, а й шкідники та хвороби. Адже для використання на сочевиці практично немає зареєстрованих препаратів захисту від бур'янів, шкідників та хвороб.

На підставі вказаних тверджень важливою є оцінка впливу будь-яких досліджуваних варіантів вирощування сочевиці на формування густоти її стояння та збереженість впродовж вегетації. Отримані в ході обліків густот результати (табл. 1) засвідчили істотність впливу на даний показник поставлених на вивчення факторів досліду. Враховуючи достатній рівень зволоження як атмосферного, так і ґрунтового польова схожість насіння сочевиці була досить високою на рівні 91–94%. Відмічена позитивна дія застосування інокуляції препаратом Андеріз-р щодо зростання польової схожості.

Таблиця 1

Показники густоти рослин сочевиці залежно від комбінованого поєднання інокуляції та застосування мікроелементів

Інокуляція (фактор А)	Позакореневе підживлення (фактор В)	Кількість рослин на дату		Польова схожість насіння, %	Збереженість рослин, %
		повних сходів, шт./м2	збирання, шт./м2		
Без інокуляції	Без підживлення	191,7	154,5	91,3	80,6
	Ярило активний старт PRO	193,0	157,7	91,9	81,7
	Авангард Комплекс Бобові	193,0	157,6	91,9	81,7
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	191,7	161,7	91,3	84,3
Інокуляція Андеріз-р	Без підживлення	197,0	164,6	93,8	83,6
	Ярило активний старт PRO	198,2	165,3	94,4	83,4
	Авангард Комплекс Бобові	197,0	167,7	93,8	85,1
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	195,5	169,9	93,1	86,9
HIP_{05}	*A*	*0,38*	*0,43*	–	–
	B	*0,54*	*0,61*		
	AB	*0,76*	*0,86*		

Так, у співставленні до варіанту без застосування інокуляції (контроль) приріст польової схожості насіння склав 2,5. Такий вплив, на нашу думку, пояснюється загальним ефектом поверхневої стимуляції та допосівної активізації внутрішніх фізіологічних процесів у насінні сочевиці у технологічному процесі його інокуляції щодо стимуляції енергії проростання насіння на 3–8%.

У підсумку сформований агроценоз сочевиці на фазу сходів мав вказані відмінності у початковій густоті стояння на рівні 191–198 рослин/м^2.

Проведені обліки перед збиранням рослин сочевиці засвідчили істотне зниження у межах 17–20% чисельності рослин на одиниці площі, що

підтверджує наведені думки щодо динаміки чисельності рослин сочевиці впродовж вегетації та причин що її зумовлюють. Враховуючи, що для сочевиці в умовах Правобережного Лісостепу оптимальна густота стояння перед збиранням знаходиться в інтервалі 145–175 рослин/м2 застосовані варіанти технології дозволили сформувати ценоз з достатнім рівнем фотосинтетичної щільності. Проте, рівень збереженості рослин різнився для різних варіантів. Мінімальною була збереженість рослин сочевиці у варіанті де не застосовувались додаткові заходи оптимізації живлення рослин сочевиці із кінцевою густотою 154 рослини/м2 за збереженості рослин на рівні 80,6%. Максимальна збреженість рослин була відмічена у варіанті технологічного максимуму застосування заходів оптимізації живлення за середньобагаторічної густоти стояння на рівні майже 170 рослин/м2 за збереженості рослин на рівні 86,9%, що на 6,3% вище ніж на контролі. Приріст варіантів без інокуляції до варіантів з інокуляцією склав у середньому за період досліджень 3,3%.

Різнорідний характер впливу мало і застосування мікродобрив у підживлення. Нами встановлено, що стадійно раніше застосування позакореневого підживлення при забезпеченні загального підвищення рівня збереженості рослин на 2–3% у співставлені до контролю поступається ефекту такого впливу за внесення мікродобрива у більш пізнішу фенологічну фазу. Ефект тривалості позитивної дії щодо ефективності підживлення сочевиці відмічений у ряді досліджень [25]. З цієї позиції для максимальної збереженості рослин термін застосування мікродобрив слід суміщувати із періодом максимальної критичності росту і розвитку, який у сочевиці припадає на період бутонізації-цвітіння [81]. У підсумку динаміка густоти стояння рослин мала граничну обмежену площу реакції з максимумом у варіанті максимального поєднання заходів оптимізації живлення рослин, а мінімальну – відповідно без їх застосування.

4.2 Динаміка ростових процесів сочевиці залежно від інокуляції насіння та позакореневих підживлень

Ріст є важливим аспектом аналізу ефективності будь-яких агротехнологічних прийомів. За динамікою приростів як лінійного, так і радіального характеру можна оцінювати рівень оптимізації досліджуваних елементів технологій.

Для сочевиці ростові процеси якої мають понижений динамічний характер [24] з огляду на інтервал архітектоніки її сортів та з огляду на ботанічні її особливості оцінки лінійного та вагового приросту є свідченням вираженої направленості технології, ніж для культур, які формують інтенсивну надземну масу.

Відомо, що сочевиця до появи на рослинах перших бутонів росте повільно, потім темпи її до кінця цвітіння збільшуються, а потім знову знижуються. У всіх фазах розвитку сочевиця росте значно повільніше гороху, середньодобові прирости її у висоту в два-три рази менші. У зв’язку з низькорослістю і повільними темпами росту сочевиця легко пригнічується бур’янами.

Вказані особливості динаміки ростових процесів зумовлюють чутливість реакції зміни лінійних розмірів сочевиці на такі фактори як удобрення, підживлення, застосування стимуляторів росту та інші додаткові фактори, які впливають на типовий морфогенез рослин [36].

З огляду на глобальні зміни клімату, аридизацію погодних умов на фоні особливостей динамічного розвитку сочевиці важливим у розробці адаптивних технологій її вирощування раціональна і продумана система удобрення, яка базувалася б на комплексному використанні можливих факторів управління її продукційними процесами.

Багаторічні дослідження у різних регіонах [55] свідчать про позитивну реакцію сочевиці на застосування як інокуляції так і додаткового варіанту

удобрення у варіантах застосування мікродобрив. Вказані висновки знайшли своє підтвердження і у наших дослідженнях (табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка висоти рослин сочевиці залежно від комбінованого поєднання інокуляції та застосування мікроелементів, *см*

Інокуляція (фактор А)	Позакореневе підживлення (фактор В)	Сходи	Стеблування	Бутонізація	Цвітіння	Формування бобів	Достигання
Без інокуляції	Без підживлення	8,2	11,5	15,8	25,2	30,2	36,1
	Ярило активний старт PRO	8,5	12,7	18,2	30,6	35,6	43,9
	Авангард Комплекс Бобові	8,3	11,4	18,4	32,2	37,9	47,1
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	8,3	12,7	18,7	33,9	39,9	49,7
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	9,2	14,4	21,2	37,1	44,6	54,2
Інокуляція Андеріз-р	Без підживлення	9,6	14,8	20,5	32,9	40,2	42,7
	Ярило активний старт PRO	9,5	15,5	22,9	37,6	45,1	49,6
	Авангард Комплекс Бобові	9,5	14,9	23,2	40,8	48,8	53,6
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	9,4	15,8	24,2	42,7	51,1	55,9
$НІР_{05}$	*A*	*0,08*	*0,13*	*0,21*	*0,34*	*0,17*	*0,45*
	B	*0,12*	*0,18*	*0,30*	*0,48*	*0,24*	*0,63*
	AB	*0,16*	*0,25*	*0,43*	*0,67*	*0,34*	*0,89*

Так, динаміка лінійного росту стебла мала істотні відмінності у системі застосованих варіантів оптимізації живлення рослин сочевиці. Вже на стадії сходів, відповідно до встановленої позитивної дії стимуляції насіння зернобобових культур у процесі застосування бактеризації та супутньої обробки мікроелементами висота рослин у варіанті без інокуляції була мінімальною 8,2 см. У варіантах з інокуляцію висота рослин на фазу сходів

на контрольному варіанті була на 1,4 см істотно вищою. За порівняння варіантів одинарного внесення мікродобрив істотне перевищення склало 1,3 см. Найменшими приростами характеризувалися рослини вирощені за комплексного внесення мікродобрив – різниця між варіантами використання інокуляції склала лише 0,2 см. Подібна позитивна динаміка відмічена і в подальші фенологічні фази росту і розвитку. Прирости висоти стебла відмічались включно до фази достигання, що підтверджує узагальнення В.І. Січкаря [290] щодо пролонгованих ростових процесів рослин сочевиці за її вирощування у помірних широтах.

Максимальна висота стебла у середньому за період досліджень була встановлена на фазу достигання у варіанті без інокуляції у поєднанні з двохразовим застосуванням позакореневих підживлень у комбінації Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові – на рівні 54,2 см із приростом до контролю без застосування додаткових заходів живлення 17,9 см (33%). У варіанті із інокуляцією найбільш продуктивним було відмічено аналогічний варіант із приростом до того ж контролю на рівні 13,2 см (24%). У варіантах одинарного застосування мікродобрив у підживлення встановлено різну пролонгованість позитивного впливу на ріст стебла, що цілком узгоджується із строками їх застосування. У підсумку підживлення сочевиці у більш пізні феностадію забезпечило формування істотно вищих рослин на фенологічну фазу достигання із різницею 7,8–11,0 см для варіанту без інокуляції та 6,9–10,9 см для варіанту із інокуляцією.

Таким чином, позитивність застосування двохразового внесення мікродобрив у підживлення гарантує за вирощування сочевиці збереження інтенсивності ростових процесів стебла, що з огляду на позитивну кореляцію між довжиною стебла та кількістю закладених плодоелементів сприятиме формуванню продуктивного морфотипу рослин з поєднанням лінійної тропації стебла із відповідною концентрацією бобів.

Важливим для зернобобових культур, в оцінці їх придатності до механізованого збирання, є визначення такого параметру як висота

прикріплення нижнього бобу. Для сочевиці ця ознака є також важливою, оскільки забезпечує формування рослин з компактним розміщенням плодоелементів, що гарантує як зниження втрат при збиранні врожаю, так і запобігає розвитку хвороб боба у процесі достигання насіння за рахунок більш високого положення бобу по відношенню до потенційно небезпечних для інфікування та розвитку хвороб нижніх ярусів стеблестою культури [55]. Аналіз формування цієї ознаки у розрізі варіантів досліду засвідчив позитивний вплив на його зростання за послідовного збільшення заходів оптимізації живлення рослин сочевиці (табл. 3).

Таблиця 3

Технологічні параметри стебла сочевиці залежно від поєднання інокуляції та застосування мікроелементів

Інокуляція (фактор В)	Позакореневе підживлення (фактор В)	Висота прикріплення нижніх бобів, см	Кількість гілок, шт/росл.
Без інокуляції	Без підживлення	26,6	4,02
	Ярило активний старт PRO	28,9	4,06
	Авангард Комплекс Бобові	27,7	4,10
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	30,8	4,13
Інокуляція Андеріз-р	Без підживлення	29,5	4,12
	Ярило активний старт PRO	32,4	4,16
	Авангард Комплекс Бобові	31,1	4,20
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	34,5	4,24
$НІР_{05}$	*A*	*0,28*	*0,019*
	B	*0,39*	*0,026*
	AB	*0,56*	*0,037*

Так мінімальна висота прикріплення нижнього бобу 26,6 см, що відповідає інтервалу значень цієї ознаки й властива сорту сочевиці Лінза,

відмічено у варіанті абсолютного контролю за повної відсутності застосування інокуляції та мікродобрив. Застосування позакореневих підживлень як за одинарного внесення, так і за комбінованого внесення на фоні без інокуляції та обробки насіння забезпечило зростання показника відповідно на 2,3 см та 1,1 см. При цьому встановлено, що застосування мікродобрива Ярило активний старт PRO у фазу початку стеблування забезпечує істотно вище його значення як у даному варіанті, так і в інших варіантах досліду. Максимальне ж значення у варіанті без інокуляції та обробки насіння мікродобривом встановлено у варіанті комбінованого застосування мікродобрив у підживлення – 30,8 см, або на 4,2 см істотно більше порівняно з контролем. Тобто спостерігається синергічна роль позакореневих підживлень у варіанті подвійного їх застосування. Інокуляція позитивно вплинула на величину ознаки підсиливши загальні прирости від мікродобрив у середньому на 8%. Максимальна висота розміщення нижнього бобу, у логічному підсумку, на рівні 34,5 см (приріст до вже згадуваного контрольного варіанту 30%) облікована у варіанті поєднання інокуляції та застосування двох мікродобрив у позакореневе підживлення в єдиному технологічному циклі. При цьому вищі прирости за рахунок застосування мікродобрива Ярило активний старт PRO за істотно ранішого фенологічного розвитку рослин пояснюється на нашу думку морфогенезом самого стебла у сочевиці.

Таким чином, з позиції оптимізації технологічності агроценозу сочевиці, варіант подвійного позакореневого підживлення формує рослини бажаного морфотипу.

Вказані висновки підтверджено і у наших дослідженнях. Відмічено інтенсивний рівень стеблування сочевиці із формуванням в цілому по досліду 4,13 стебел на рослину. Застосування варіантів оптимізації живлення сочевиці позитивно вплинуло на величину цієї ознаки (див. табл. 3).

У середньому поступове зростання кількості заходів оптимізації живлення сочевиці формувало стійку тенденцію до зростання величини

ознаки. При цьому граничний розмах значення кількості стебел у межах 4,02-4,24 вказує на стійку генотипову детермінацію ознаки. З іншого боку приріст між контрольними варіантами досліду на рівні 5,5 % вказує на можливість посилення ступеня гілкування за рахунок застосування системи інокуляції та системи позакореневих підживлень.

Відмічено також комбінуючий ефект зростання кількості стебел за поєднання інокуляції та двох позакореневих підживлень. Так у співставленні варіантів без інокуляції та з інокуляцією приріст склав 1,65%, враховуючи загальний приріст на рівні 5,5% за крайні граничні варіанти схеми досліду частка приросту від системи позакореневих підживлень склала, відповідно, 0,93 і 2,92%. Слід також зауважити, що інтенсивність морфогенезу стебел за оптимізації мінерального живлення є різною з позиції їх облистненості, довжини маси та інших ознак.

Такий характер впливу забезпечує формування додаткової вегетативної маси і відповідної архітектоніки рослин сочевиці, що знайшло своє відображення в оцінці динаміки формування вегетативної маси рослин у розрізі варіантів досліду (табл. 4).

Отримані нами результати підтверджують вказані узагальнення. Динамічно максимальна вегетативна маса рослин сочевиці формується на фенологічну стадію формування бобів із послідуючим зниженням у період достигання як за рахунок загального зниження вологості листостеблової маси, так і за рахунок відмирання частини асиміляційного апарату. Досліджувані фактори в цілому позитивно впливали на формування вегетативної маси у порівнянні із варіантом за повної відсутності їх застосування. На фазу сходів різниця у масі рослин на одиниці площі мала варіативну складову зумовлену у першу чергу застосуванням мікродобрива Оракул насіння. Так, усереднена різниця приросту за період досліджень до варіанту без застосування такої обробки на неінокульованому фоні склала 2,8%, а на варіанті на фоні інокуляції – 3,3%. Це вказує на стимулюючу дію такого варіанту обробки вже на стадії сходів.

Таблиця 4

Динаміка формування вегетативної маси рослин сочевиці залежно від досліджуваних факторів, *г/м²*

Інокуляція (фактор А)	Позакореневе підживлення (фактор В)	Сходи	Бутонізація	Цвітіння	Формування бобів	Достигання
Без інокуляції	Без підживлення	91,5	658,2	789,5	1037,1	621,0
	Ярило активний старт PRO	94,1	755,5	905,1	1153,4	748,3
	Авангард Комплекс Бобові	91,4	673,1	830,9	1173,8	763,1
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	93,2	782,6	958,7	1247,9	822,8
Інокуляція Андеріз-р	Без підживлення	91,9	738,9	904,6	1204,3	842,8
	Ярило активний старт PRO	93,2	846,8	1059,8	1348,5	979,3
	Авангард Комплекс Бобові	93,3	809,8	1062,9	1428,5	1059,4
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	92,7	930,7	1199,4	1597,8	1236,9
$НІР_{05}$	*А*	*0,28*	*3,67*	*7,01*	*9,40*	*9,43*
	В	*0,40*	*5,19*	*9,91*	*13,29*	*13,33*
	АВ	*0,56*	*7,34*	*14,02*	*18,80*	*18,85*

Дія інокуляції на цій фазі має мінімальний усереднений приріст співставлення двох варіантів з інокуляцією і без на рівні 1,1%. На нашу думку це пояснюється фізіологічними особливостями продуктивної ініціації інокуляції сочевиці для якої за низкою досліджень [3, 18, 29] відмічено пролонгований характер дії за штучної інокуляції від часу сівби обробленого насіння до початку активної симбіотичної діяльності ризосфери рослин.

Важливим у плані оцінки інтенсивності продуктивної діяльності агроценозу будь-якої культури є дослідження питання нагромадження сухої речовини, яка, враховуючи еталонний перерахунок на варіативність вмісту вологи є бажаним критерієм оцінки ростових процесів [33].

Динаміка формування сухої речовини (табл. 5), з огляду на її трансформацію у перерахунку на відоток вмісту вологи, демонструє подібні особливості та закономірності, що й при оцінці формування вегетативної маси рослин. Звичайно, слід зауважити, що вологість листостеблової маси сочевиці дещо нижча ніж у таких зернобобових культур як горох, соя [37], що забезпечило вищі рівні накопичення сухої речовини вже на ранніх феностадіях її росту та розвитку. Характер накопичення сухої речовини мав також виражений наростаючий характер від фази сходів до фази формування бобів з послідуючим вже відміченим процесом її зниження з огляду на процеси природнього зниження відсотка живих активних частин рослини.

Таблиця 5

Динаміка формування сухої речовини рослин сочевиці залежно від досліджуваних факторів, *г/м²*

Інокуляція (фактор А)	Позакореневе підживлення (фактор В)	Сходи	Бутонізація	Цвітіння	Формування бобів	Достигання
Без інокуляції	Без підживлення	10,2	76,8	112,9	205,7	164,7
	Ярило активний старт PRO	9,9	93,5	135,1	247,6	218,1
	Авангард Комплекс Бобові	9,7	86,3	125,3	262,7	229,7
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	9,9	94,7	140,8	284,3	255,3
Інокуляція Андеріз-р	Без підживлення	9,8	98,5	150,5	304,2	276,8
	Ярило активний старт PRO	9,7	114,9	180,6	349,8	324,3
	Авангард Комплекс Бобові	10,1	106,8	173,1	390,9	369,5
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	9,7	122,8	204,8	435,8	419,7
$НІР_{05}$	*A*	*0,60*	*4,68*	*2.12*	*1,76*	*1,69*
	B	*0,85*	*6,62*	*3,00*	*2,48*	*2,39*
	AB	*1,20*	*9,36*	*4.24*	*3.51*	*3.38*

На фазу формування бобів максимальне накопичення сухої речовини 435,8 г/м^2 (що в 2,1 раза більше, ніж на варіанті їх повної технологічної відсутності) відмічено у варіанті комплексного поєднання інокуляції, обробки насіння мікродобривом та двох позакореневих підживлень. На цю фазу аналіз співвідношення системи варіантів досліду дозволив визначити такі особливості формування показників у розрізі варіантів досліду. Співвідношення між варіантом із застосуванням інокуляції та

неінокульованого варіанту становило 32,8% загального приросту показника. Обробка насіння мікродобривом без застосування інокуляції забезпечила додатковий приріст на рівні 10,0%, а при застосуванні інокуляції – 13,1%. Загальний ріст показника у варіанті одинарного застосування мікродобрива Ярило активний старт PRO у підживлення склав на фоні без інокуляції 3,7%, а на фоні з інокуляцією 8,2%, варіант із застосуванням Авангард Комплекс Бобові, відповідно, 10,8 та 19,9%. При цьому слід відмітити і поступове зростання істотності відмінностей між варіантами у ході досягнення рослинами стадії достигання та зниження продуктивноформуючої дії за раннього підживлення у варіанті Ярило активний старт PRO та посилення результуючої дії у варіанті Авангард Комплекс Бобові.

З огляду на характер формування вмісту вологи у листостебловій масі сочевиці максимальні прирости накопичення сухої речовини зміщуються на міжфазний період цвітіння–формування бобів на відміну від формування вегетативної маси де максимум аналогічної динаміки припадав на міжфазний період сходи-цвітіння. Це пояснюється високим вмістом вологи на рівні 85-92% за цей період, що у переведенні на суху речовину дає істотно менші значення. На міжфазний період цвітіння-формування бобів вміст вологи істотно знижується до 78–85%, що у підсумку забезпечує зміщення кількісних показників динамічного співвідношення маса накопичення-тривалість міжфазного періоду. При цьому сам характер прирості сухої речовини аналогічний із даним для динаміки приростів накопичення

вегетативної маси, оскільки вони співвідносяться за вмістом вологи. При цьому слід зауважити, що вміст вологи у межах варіантів досліду є меншим у варіантах без застосування підживлень на всіх варіантах фонової обробки насіння інокулянтом. У підсумку максимальні прирости в інтервалі 3,6–12,8 г/м2 за добу відмічено у варіанті комбінованого поєднання факторів досліду, а зниження накопичення сухої речовини у період достигання в силу вже згадуваних процесів пролонгації фізіологічного функціонування асиміляційного апарату та підтримання відповідної фотосинтетичної діяльності було на 8,3–11,7% нижчим у співставлені до контрольних варіантів без застосування позакореневих підживлень.

Відомо [56], що будь-який агроценоз є фотосинтезуючою системою ефективність якої визначається як щільністю розміщення рослин на одиниці площі, так і характером компанування листків за ярусами та особливостями тривалості їх фізіологічної активності. Є різні бачення оптимальності площі асиміляційної поверхні для зернових та зернобобових культур, яку вважають оптимальною. Значення такого інтервалу є досить широким і вкладається у межі від 25 до 60 тис $м^2$/га посів. Для сочевиці питання оптимальної асиміляційної поверхні є питання недостатньо вивченим. Відмічається, що площа асиміляційної поверхні у сочевиці змінюється у досить широких межах 22–53 тис. $м^2$/га з піком на фазу бутонізації-цвітіння і вона залежить як від технологічних прийомів культивування сочевиці (удобрення, норми висіву, строки сівби), так і від погодних умов особливо у період від фази стеблування до фази цвітіння. Результати обліку динаміки формування площі листків представлено у табл. 6.

Слід відмітити, що динаміка формування площі листків у сочевиці залежала від досліджуваних варіантів та мала певні особливості. Наростання значення цього показника відмічено до фази формування бобів. Відмічається, що такий характер динаміки властивий умовам достатнього і навіть надмірного зволоження, які складаються у період активного росту сочевиці від фази стеблування до фази бутонізації, що відповідає гідротермічним умовам вегетації у нашому випадку.

Таблиця 6

Динаміка формування площі листків сочевиці залежно від поєднання інокуляції та застосування мікроелементів, *тис. м²/га*

Інокуляція (фактор А)	Позакореневе підживлення (фактор В)	Сходи	Бутонізація	Цвітіння	Формування бобів	Достигання бобів
Без інокуляції	Без підживлення	2,31	22,3	28,5	31,8	16,1
	Ярило активний старт PRO	2,33	24,2	31,8	35,9	17,6
	Авангард Комплекс Бобові	2,32	22,5	32,2	37,8	19,9
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	2,33	24,4	32,9	38,7	21,8
Інокуляція Андеріз-р	Без підживлення	2,37	25,5	35,3	39,7	19,7
	Ярило активний старт PRO	2,38	28,8	39,2	43,7	20,9
	Авангард Комплекс Бобові	2,37	26,9	40,1	45,9	24,9
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	2,38	29,1	41,9	48,1	27,5
$НІР_{05}$	*A*	*0,01*	*0,09*	*0,16*	*0,16*	*0,12*
	B	*0,02*	*0,12*	*0,23*	*0,22*	*0,18*
	AB	*0,03*	*0,17*	*0,32*	*0,32*	*0,25*

На фенологічну фазу максимального формування площа листків в межах варіантів коливалася від 31,8 до 48,1 тис. м^2/га. У порівнянні до можливого потенціалу показника властивого для сочевиці на цю фенологічну фазу у межах від 26 до 55 тис. м2/га, рівень показника у нашому досліді слід віднести до помірно високого. Враховуючи специфіку у розвитку сочевиці до інтенсивного зниження облистненості в силу швидкого проходження фенологічних змін, відмічених у попередньому розділі. Це у підсумку зумовило інтенсивне зниження площі листків на всіх досліджуваних варіанта у міжфазний період формування бобів-достигання. У підсумку середні

значення площі листків по варіантах у сочевиці на фазу сходів склали 2,35 тис. м^2/га, на фазу бутонізації 25,5 тис. м2/га, на фазу цвітіння 34,9 тис. м^2/га, на фазу формування бобів 39,8 тис. м^2/га та на фазу достигання – 21,0 тис. м^2/га. При цьому слід зауважити, що з огляду на ряд монографічних узагальнень у сочевиці можна виділити два типи динаміки формування площі листків: перший передбачає максимальну площу на фазу цвітіння з інтенсивним зниженням у наступні фази, особливо у період достигання, а другий – з наростанням до фази формування бобів та послідуючим зниженням за тим же сценарієм. Перший тип динаміки характерний для зон посушливих із значними коливаннями зволоження та температури (при можливих періодах посухи) на фоні високих середньодобових температур. Другий тип динаміки характерний для помірних зон вирощування сочевиці з відносно достатнім рівнем зволоження на фоні середньодобових температур на рівні 16–18 °С. Отримані нами результати з огляду на відмічений гідротермічний режим періоду вегетації дозволяє віднести динаміку формування площі листків до другого типу.

За цих умов динаміки відмічено істотність різнорідного впливу досліджуваних факторів досліду на величину показника. Варіанти з інокуляцією у середньому забезпечили вищі значення показника на 1,3% на фазу сходів, на 15,1% на фазу бутонізації, на 18,2% на фазу цвітіння, на 17,3% на фазу формування бобів та на 15,2% на фазу достигання.

Варіант застосування Ярило активний старт PRO забезпечив приріст показника із мінімальним значенням на рівні 7,2% на фазу достигання та максимальним 10,7% на фазу цвітіння. Аналогічні показники у варіанті застосування Авангард Комплекс Бобові склали 2,0% на фазу бутонізації та 25% – на фазу достигання. Результуюча роль факторів мала синергічну дію у варіанті повного комплексу застосування заходів оптимізації живлення сочевиці забезпечивши прирости на рівні 30,5–51,3% на фази бутонізації та формування бобів, відповідно, забезпечивщи максимальні значення площі листків як на фази її активного наростання, так і на заключну фенофазу достигання.

4.3 Індивідуальна зернова продуктивність рослин сочевиці залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень

Для сочевиці, так як і для інших зернобобових культур структура індивідуальної зернової продуктивності визначається такими показниками як кількість бобів на рослині, кількість зерен в бобі, маса 1000 зерен, вихід зерна з рослини та загальна врожайність [31]. У сочевиці є і певні відмінності в особливостях формування вказаної структури. До них слід віднести: висока абортивність квіток та плодів за умов несприятливих погодних умов, особливо у період від початку цвітіння до початку утворення бобів [42]; наявність бобів без насіння, які відносять до так званої категорії «пустонасінних»; низька кількість насінин у бобі, яка зазвичай для різних генотипів змінюється у межах 1–3 насінин; висока варіативність показника маси 1000 зерен, значення якого може змінюватись залежно від видових та генотипічних особливостей від 45 до 120 г.

Враховуючи досить низький показник кількості зерен у бобі, який крім того має високий ступінь генетичної детермінації, основними важелями регулювання урожайності агроценозу сочевиці є поєднання відповідних густот з огляду на зростання кількості бобів з насінням на рослині.

При цьому відмічається [42] що вплив на такий показник як кількість бобів на рослині, у першу чергу, найбільш ефективно у сочевиці регулюється за рахунок підбору відповідних норм висіву і, відповідно, похідним їх густотам стояння, а також за рахунок оптимізації живлення, застосування системи підживлень тощо.

Вказані висновки знайшли своє підтвердження за результатами наших досліджень (табл. 7). Слід відмітити, що показник кількості бобів на рослині мав високу річну мінливість.

Застосовані фактори досліду позитивно вплинули на величину показника із співвідношенням середньої за період досліджень кількості бобів

у варіанті комплексного застосування всіх факторів оптимізації живлення сочевиці до контрольного варіанту без їх застосування із коефіцієнтом загального приросту на рівні 1,489 (48,9% приріст). При цьому застосування інокуляції у середньому за період досліджень по відношенню до середнього по варіантах без її застосування підвищила кількість бобів на рослині із 207–22,8 до 25,9–30,7 шт/росл. (з приростом 20,4%).

Таблиця 7

Загальна кількість бобів на рослині та їх озерненість залежно від поєднання інокуляції та застосування мікроелементів, шт/росл.

Інокуляція (фактор А)	Позакореневе підживлення (фактор С)	Кількість бобів на рослині		Кількість насінин у бобі
		загальна	озернених	
Без інокуляції	Без підживлення	20,7±2,4*	14,1±2,1	1,14±0,23
	Ярило активний старт PRO	21,3±2,3	14,9±2,1	1,27±0,14
	Авангард Комплекс Бобові	22,1±2,2	15,8±2,2	1,32±0,15
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	22,8±2,4	16,8±2,3	1,39±0,10
Інокуляція Андеріз-р	Без підживлення	25,9±1,6	18,7±1,9	1,41±0,14
	Ярило активний старт PRO	26,9±1,7	20,2±1,9	1,49±0,17
	Авангард Комплекс Бобові	28,9±1,4	22,3±1,8	1,53±0,15
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	30,7±1,6	24,6±2,4	1,56±0,16

Примітка: * – стандартне відхилення.

Застосування позакореневих підживлень було в цілому на другому місці після прийому інокуляції насіння за позитивним ефектом. Так, застосування одноразового позакореневого підживлення Ярило активний старт PRO на фазу початку стеблування, у співставленні до контрольного варіанту без застосування підживлень, забезпечило збільшення показника з 20,7 до 21,3 і 26,9 шт/рослину (приріст 2,8%). Застосування у підживлення мікродобрива Авангард Комплекс Бобові у фазу початку бутонізації мало більшу ефективність, зумовлену, на нашу думку з огляду на ряд досліджень [11, 16,

39], ефективним наближенням підживлення до феностадії формування бобів на рослині. Так, у цьому варіанті кількість бобів на рослині зросла до 22,1 і 28,9 шт/рослину (приріст 6,8%). Найбільш ефективним варіантом позакореневих підживлень був варіант поєднання застосування обох мікродобрив за зростання кількості бобів на рослині до 22,8 і 30,7 шт./рослину при приростi 14,0%.

Важливим аспектом наших досліджень була і оцінка ефективності досліджуваних факторів досліду з позиції формування озернених бобів на сочевиці (див. табл. 7). Так, у системі аналогічного співставлення приріст від інокулції склав 25,9%, тобто на 0,9 вищий. Прирости від застосування позакореневих підживлень зросли у середньому на 4,8% і склали 7,6% для варіанту застосування Ярило активний старт PRO, 16,2% – у варіанті застосування Авангард Комплекс Бобові та 24,9% – за їх комбінованого застосування. У підсумку загальна позитивна роль поєднання інокуляції, обробки насіння мікроелементами та застосування двох позакореневих підживлень зросла на 15,7%.

Для сочевиці одним із факторів, які обмежують її продуктивний потенціал є низька озерненість бобу [11] – від 1 до 3 насінин. Проблемним є також регулювання цього процесу за рахунок застосування агротехнологічних заходів. Результати наших досліджень підтверджують дані висновки (див. табл. 7). За результатами представлених даних кількість насінин у бобі сочевиці у межах варіантів досліду варіювала в інтервальних межах від 1 до 2 насінин. При цьому, максимум показника у розрізі варіантів досліду відмічено у варіанті комплексного застосування факторів оптимізації живлення сочевиці – 1,56 шт./біб, а мінімальне – у варіанті без застосування вказаних заходів – у середньому 1,14 шт./біб із співставним приростом на рівні 40,6%. Застосування інокуляції у порівнянні із варіантами без її застосування, підвищувала показник на 12,5%. Застосування одноразового позакореневого підживлення у порівнянні із середнім по варіантах де воно не застосовувалось у фенологічну фазу початку стеблування мікродобривом

Ярило активний старт PRO збільшувало показник на 10,0%, за використання мікродобрива Авангард Комплекс Бобові у фазу початку бутонізації приріст склав 13,0% та 16,3% – за поєданого застосування обох мікродобрив у підживлення.

Взаємодія проаналізованих показників кількості на рослині бобів із насінням у добутку на кількість насінин у бобі дала очікуваний результат кількості насінин на рослині сочевиці залежно від досліджуваних факторів досліду (табл. 8) із тим же характером отриманих значень у межах досліджуваних варіантів досліду.

Таблиця 8

Господарсько-цінні показники рослин сочевиці залежно від інокуляції та застосування мікроелементів

Інокуляція (чинник А)	Позакореневе підживлення (чинник С)	Кількість насінин на рослині, *шт/росл.*	Маса насінин на рослині, *г/росл.*	Маса 1000 насінин, *г*
Без інокуляції	Без підживлення	16,3±5,6*	0,67±0,18	58,9±3,1
	Ярило активний старт PRO	19,2±4,7	0,81±0,17	59,6±2,7
	Авангард Комплекс Бобові	21,1±5,2	0,86±0,16	60,0±2,4
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	23,5±4,8	0,88±0,14	60,2±2,3
Інокуляція Андеріз-р	Без підживлення	26,3±3,4	0,88±0,11	62,7±2,3
	Ярило активний старт PRO	31,5±3,5	1,07±0,09	63,0±2,1
	Авангард Комплекс Бобові	35,0±3,2	1,12±0,09	63,4±1,9
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	38,3±3,3	1,16±0,08	64,2±1,5

Примітка: * – стандартне відхилення

Так різниця між граничними технологічними варіантами за кількістю насінин на рослині у середньому за період досліджень склала 12 шт. насінин тобто більш ніж у два рази. Одноразове позакореневе підживлення Ярило активний старт PRO у середньому за період досліджень забезпечило середній приріст по варіантах застосування у 3,9 насінини, при підживленні

мікродобривом Авангард Комплекс Бобові – 6,5 насінин, а за їх поєднання – 9,0 насінин.

В цілому за показником формування маси насіння на рослині отримано подібний характер формування показника залежно від варіантів досліду. Так, мінімальне значення показника відмічено у варіанті повної відсутності застосування заходів оптимізації живлення сочевиці – 0,67 г/рослину, а макисмальне за їх повного застосування відповідно до технологічної схеми варіантів досліду – 1,16 г/рослину (приріст 80,3%). Усереднений приріст від інокуляції у співставленні до середнього по варіантах без її застосування склав 0,17 г/рослину або ж 20,6%. Дія позакореневих підживлень також була позитивноформуючою забезпечуючи послідовне зростання показника у порівнянні із варіантом без їх застосування у ряду способів використання мікродобрив на 20,7%, 27,9% та 33,2%, відповідно.

Відомо [20], що для зернобобових культур показник маси 1000 зерен є показником у значній мірі генетично контрольованим. У сочевиці він має певні варіативні межі коливання і за рахунок низької окультуреності самого виду на даний час має істотні міжвидові та внутрішньовидові відмінності. Разом із тим його значення позитивно корелює із цілим низкою морфоознак сочевиці та змінюється під дією застосування заходів агрохімічної інтенсифікації за вирощування сучасних сортів сочевиці. Вказані твердження знайшли свої відображення у результатах обліків цього показника у межах досліджуваних варіантів досліду (див. табл. 8). Слід відмітити, що відповідно до характеристики сорту сочевиці Лінза значення маси 1000 зерен, за результатами проведених сортовипробувальних оцінок, знаходиться у межах 60–70 г. Наші дослідження показали нижче його значення, що відповідає інтервалу 58,9–64,2 і визначається застосованими заходами оптимізації живлення сочевиці. Фактори досліду позитивно вплинули на значення показника: застосування інокуляції у співставленні до середнього по варіантах без її застосування склало 3,2 г або ж 5,3% приросту. Одноразове позакореневе підживлення Ярило активний старт PRO поліпшило значення показника на 0,6%, одноразове підживлення у фазу початку бутонізації

Авангард Комплекс Бобові – на 1,5%, а у варіанті їх поєднання по вегетації сочевиці – на 2,4%. Тобто, застосування позакореневих підживлень на сочевиці з наближенням до фенодат формування її плодоелементів є більш продуктивним з формування вагових характеристик індивідуальної зернової продуктивності рослин.

4.4 Урожайність зерна сочевиці залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень

Не дивлячись на досить давню історію культивування сочевиці та цілий ряд технологічних розробок, які рекомендовані за її вирощування, рівень її урожайності залишається досить низьким [21, 24]. Для України значення цього показника варіює у досить широких межах від 0,7 до 2,7 т/га і визначається ефективністю застосованих агротехнологічних заходів серед яких важлива роль належить системам удобрення та застосування стимуляторів і регуляторів росту, різних варіантів інокуляції.

Сучасні кліматичні зміни та зростання інтересу аграріїв до вирощування і використання сочевиці на різні цілі зумовлює необхідність розробки адаптивних технологій її вирощування та пошук оптимальних заходів її удобрення при поєднанні цих агротехнологічних рішень із застосуванням широкого спектру біопрепаратів та рістрегулюючих речовин.

Разом із тим, сочевиця позитивно реагує на варіанти оптимізації її живлення за самого широкого застосування варіантів від інокуляції насіння до застосування різноваріантних підживлень речовинами різного фізіологічного спрямування [18].

Результати наших досліджень стосовно обліку найважливішого показника – урожайності, підтверджують вище зроблені висновки (табл. 9, додаток Б).

Таблиця 9

Урожайність насіння сочевиці залежно від поєднання інокуляції та застосування мікроелементів, *т/га*

Інокуляція (фактор А)	Позакореневе підживлення (фактор В)	Урожайність	Приріст	
			підживлення	до абсолютного контролю
Без інокуляції	Без підживлення *(контроль)*	1,05	–	–
	Ярило активний старт PRO	1,28	0,23	0,23
	Авангард Комплекс Бобові	1,36	0,31	0,31
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	1,43	0,38	0,38
Інокуляція Андеріз-р	Без підживлення *(контроль)*	1,45	–	0,41
	Ярило активний старт PRO	1,77	0,32	0,73
	Авангард Комплекс Бобові	1,88	0,43	0,83
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	1,98	0,52	0,93
$НІР_{05}$	*A*	*0,04*	–	–
	B	*0,06*		
	AB	*0,08*		

Урожайність сочевиці у досліді за період досліджень залежно від застосованих варіантів коливалась у межах від 1,05 т/га, у варіанті без застосування будь-яких заходів оптимізації живлення сочевиці до 1,98 т/га, у варіанті поєднання інокуляції, обробки насіння мікроелементами та двох позакореневих підживлень.

Відмічено послідовне збільшення урожайності при додаванні до технологічної схеми вирощування сочевиці обробки насіння мікроелементами та проведення інокуляції в інтервалі від 0,23 т/га до 0,93 т/га у співставленні до контрольного варіанту із повною відсутністю досліджуваних факторів оптимізації та в інтервалі 0,23–0,52 т/га приростів від застосування варіантів позакореневих підживлень.

Застосування інокуляції у середньому по фону з її застосуванням формувало на 25,6% вишу врожайність сочевиці у порівнянні до середнього значення по варіантах без її застосування.

Більш раннє феностадійне позакореневе підживлення Ярило активний старт PRO формувало у середньому вищий на 0,26 т/га урожай до середнього по контрольних варіантах без його застосування. Проведення позакореневого підживлення у фазу початку бутонізації із максимальним технологічним наближенням до стадії формування плодоелементів було ефективнішим із приростом врожаю за аналогічного співставлення на рівні 0,37 т/га. Максимальна ж ефективність позакореневих підживлень відмічена у варіанті подвійного позакореневого підживлення із приростом до середнього по контрольних варіантах на рівні 0,45 т/га. При цьому сумарна дія такого підживлення є нижчою, ніж їх сума для окремих підживлень, що пояснюється нами і певними негативними аспектами ростових і репродуктивних процесів у даному варіанті, зокрема більша схильність до вилягання, формування загущеного просторового розміщення асиміляційної поверхні, певний диспаритет між вегетативним та репродуктивним зусиллям рослин. Тому, при позитивному впливові він є нижчим ніж потенційно очікуваний за простої арифметичної суми від приростів при застосуванні відповідних варіантів одинарних позакореневих підживлень. Такі ж ефекти відмічено на сочевиці і в інших дослідженнях [12, 17].

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВАРІАНТІВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ТА ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ СОЧЕВИЦІ

Економічна складова оцінки результатів досліджень, з врахуванням істотного підняття цін на енергетичні ресурси, мінеральні добрива та засоби захисту є важливим аспектом вибору оптимального технологічного варіанту за результатами досліду за критерієм можливого поєднання високої агротехнологічної ефективності за достатніх рівнів економічної рентабельності варіанту [57].

Сама система оцінок економічної ефективності вирощування сочевиці засвідчила, що найбільш вагомою часткою у структурі витрат при вирощуванні сочевиці є паливно-мастильні матеріали (30–42% у сукупному розмірі витрат та мінеральні добрива на частку яких припадає до 20–27%) [9]. При цьому, відмічається, що сортові собливості за рахунок відповідного рівня технологічної ємності вирощування сорту, можуть певною мірою визначати ефективність економічної складової вирощування сочевиці в Украйні.

Важливим є також розуміння, що у системі прогнозування рівня рентабельності вирощування сочевиці проблемними аспектами є низька конкурентоздатність сочевиці по відношенню до рівня забур’яненості із відповідною маловивченою системою ефективних композицій гербіцидів та низький рівень її урожайності у порівнянні з іншими зернобобовими культурами.

Разом із тим, цілим низкою досліджень [17, 37, 48] за тривалий період оцінок всідмічається, що вирощування сочевиці з отриманням її врожайності вже на рівні 1,0 т/га є економічно вигідним. Обумовлюється це високими світовими та українськими цінами на зерно сочевиці, а також

багатопрофільним її застосуванням як цінної нішевої зернобобової культури, яка за багатьма параметрами на рівні або ж перевищує такі зернобобові культури в Україні та світі як горох та соя.

Калькуляція економічної оцінки застосованих варіантів вирощування сочевиці засвідчила істотні відмінності у рівнях їх рентабельності (табл. 10).

Таблиця 10

Показники економічної ефективності вирощування сорту сочевиці Лінза залежно від досліджуваних варіантів оптимізації системи живлення

Інокуляція (фактор А)	Позакореневе підживлення (фактор С)	Урожайність, т/га	Вартість продукції з 1 га, тис. грн	Витрати на, 1 га, тис грн	Собівартість 1 т зерна, тис. грн	Прибуток, тис. грн/га	Рівень рентабельності, %
Без інокуляції	Без підживлення	1,05	18,90	14,7	14,00	4,20	28,6
	Ярило активний старт PRO	1,28	23,04	15,4	12,03	7,64	49,6
	Авангард Комплекс Бобові	1,36	24,48	15,2	11,18	9,28	61,1
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	1,43	25,74	16,1	11,26	9,64	59,9
Інокуляція Андеріз-р	Без підживлення	1,45	26,10	17,1	11,79	9,00	52,6
	Ярило активний старт PRO	1,77	31,86	17,8	10,06	14,06	79,0
	Авангард Комплекс Бобові	1,88	33,84	17,6	9,36	16,24	92,3
	Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	1,98	35,64	18,5	9,34	17,14	92,6

Значення рівня рентабельності було відмінним у межах застосованих варіантів досліду. Мінімальне її значення відмічено у варіанті де додаткові заходи оптимізації живлення сочевиці не застосовувались 28,6%, а максимальне – на технологічно протилежному технологічному варіанті при

повному і комплексному застосуванні вказаних заходів – 92,6%. Середня рентабельність по варіантах із фоновою інокуляцією була на 16,5 % вищою.

Відмічено зростання рівня рентабельності від застосування всіх варіантів позакореневих підживлень. Так, за одноразового підживлення Ярило активний старт PRO показник, у співставленні до середнього по варіантах без застосування позакореневих підживлень, зріс на 22,7%, у варіанті застосування Авангард Комплекс Бобові – на 36,5%, а у варіанті їх комбінованого застосування – на 37,1%.

Таким чином, підтверджено економічно технологічну доцільність застосування варіанту із комплексним поєднанням інокуляції, передпосівної обробки насіння мікроелементами та двох позакореневих підживлень із їх застосуванням у основні критичні періоди росту і розвитку сочевиці.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Моделювання виробничих небезпек і безпеки праці

Різні організації все більшою мірою зацікавлені в досягненні і демонстрації вагомої результативності у сфері гігієни і безпеки праці за рахунок управління професійними ризиками згідно з політикою і цілями у сфері гігієни і безпеки праці. Відбувається це при посиленні законодавства, в умовах розвитку економічної політики та інших заходів, спрямованих на належне виконання заходів гігієни і безпеки праці, а також в умовах загального зростання стурбованості зацікавлених сторін питаннями гігієни і безпеки праці [58].

Багато організацій здійснюють «аналіз» або «аудит» гігієни і безпеки праці, щоб оцінити їх результативність. Проте самі по собі ці «аналізи» й «аудити» недостатні для того, щоб забезпечити організації впевненість в тому, що її результативність не тільки відповідає, але й надалі відповідатиме вимогам, передбаченим законом і політикою. Щоб бути результативними, ці «аналізи» та «аудити» повинні проводитися в рамках структурованої системи менеджменту, інтегрованої в менеджмент організації.

Стандарти OHSAS [59], що поширюються на менеджмент гігієни і безпеки праці, призначені для забезпечення організацій елементами результативної системи менеджменту гігієни і безпеки праці, які можуть бути інтегровані з іншими вимогами до менеджменту з тим, щоб сприяти організаціям в досягненні мети щодо гігієни і безпеки праці та економічних цілей. Ці стандарти, так само як й інші міжнародні стандарти, не призначені для використання з метою створення нетарифних бар’єрів у торгівлі або для посилення або зміни зобов’язань, що покладаються на організації законодавством.

Запропонований Стандарт OHSAS встановлює вимоги до системи менеджменту гігієни і безпеки праці, щоб дати можливість організації розробити і впровадити політику та цілі, що враховують законодавчі вимоги та інформацію про професійні ризики. Його можуть застосовувати організації будь-якого типу і розміру з різним географічним розташуванням, культурними і соціальними особливостями. Основи підкори показані на рис. 3.

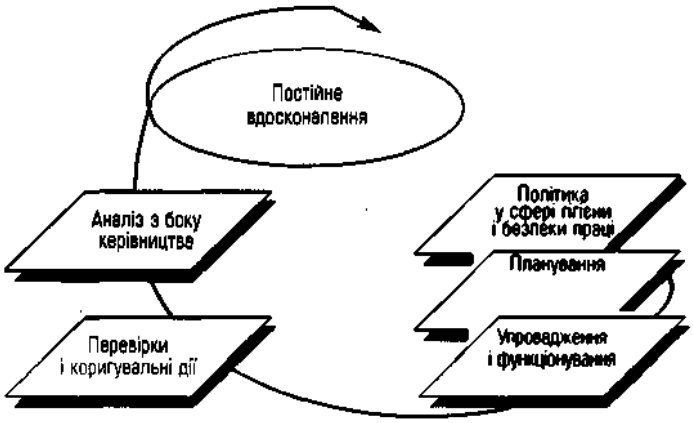


Рис. 3 **Модель системи управління гігієни і безпеки праці для Стандарту OHSAS**

Успіх системи залежить від зобов’язань, прийнятих всіма рівнями і функціями організації’, особливо вищим керівництвом. Така система дає організації можливість встановити політику у сфері гігієни і безпеки праці, встановити цілі і процеси для досягнення відповідності зобов’язань політики, проведення заходів для поліпшення результат- тивності та продемонструвати відповідність системи вимогам цього Стандарту OHSAS.

Загальною метою розробленого Стандарту OHSAS є підтримка належної практики гігієни і безпеки праці при збереженні балансу з соціально-економічними потребами. Слід зазначити, що багато вимог можуть розглядатися одночасно або переглядатися у будь-який час.Існує важлива відмінність між цим Стандартом OHSAS, який описує вимоги до системи менеджменту гігієни і безпеки праці організації і може бути використаний

для сертифікації/реєстрації і/або самодекларації системи менеджменту гігієни і безпеки праці організації, і не призначених для сертифікації керівництвом, розроблених для надання загальної допомоги організації під час встановлення, впровадження або поліпшення системи менеджменту гігієни і безпеки праці. Менеджмент гігієни і безпеки праці охоплює весь діапазон проблем, включаючи проблеми, що стосуються стратегії і конкурентоспроможності. Демонстрація успішного впровадження цього Стандарту OHSAS може бути використана організацією для того, щоб переконати зацікавлені сторони в наявності у неї належної системи менеджменту гігієни і безпеки праці.

Організаціям, яким потрібна більш загальна настанова широкого кола питань, що стосуються системи менеджменту гігієни і безпеки праці, слід використовувати OHSAS 18002. Будь-яке посилання на інший міжнародний стандарт носить лише інформаційний характер.

У цілому Стандарт OHSAS об’єднав останні напрацювання у сфері професійної безпеки і охорони праці, став більш практичним. Нова версія зручніша для інтеграції системи управління професійною безпекою і здоров’ям з іншими системами менеджменту на підприємстві, що істотно оптимізує часові та фінансові витрати на розробку, впровадження, сертифікацію і підтримку управлінської системи організації. Практика показує, що інтегровані системи все більш затребувані на ринку серед крупних промислових підприємств.

Стандарт OHSAS дозволяє значно знизити виробничі ризики. Дієвість стандарту обумовлена тим, що він підходить до вирішення питань безпеки системно. Саме системи менеджменту є ефективним інструментом управління ризиками і зниження їх вірогідності, оскільки засновані не на реагуванні і «гасінні пожеж», а на системному, логічному підході, що дозволяє попереджати можливі аварійні ситуації.

6.2 Охорона навколишнього природного середовища

Поняття «агросфера» трактується як частина біосфери, залучена до сільськогосподарського використання (тобто зайнята агроекосистемами). Нині на агросферу припадає 30% суші, в тому числі близько 10% зайнято орними землями, а решту – природними кормовими угіддями.

Ширше агросфера трактується як така, що включає усі види агроландшафтів, агробіоценозів і агроекосистем. Вона великою мірою визначає не тільки рівень забезпечення населення продовольством і промисловості сировиною, але й загальний стан навколишнього природного середовища на всій території України.

Академік О. Созінов [60] подає загальне визначення агросфери – як сукупності територій, де внаслідок дії антропогенного фактору функціонують переважно модифіковані людиною форми живої речовини, спеціалізовані для ефективної трансформації сонячної енергії у необхідну для існування людства продукцію.

Внаслідок цілеспрямованих дій людей протягом багатьох поколінь утворилася нова складова біосфери – агросфера. В ній домінують культурні рослини, свійські тварини, оброблені ґрунти і пов'язані з ними організми (бур'яни, комахи, гриби, мікроорганізми, віруси, тваринний світ тощо). До складу агросфери входять також луки, пасовиська, сільські поселення, всі типи агроландшафтів, агробіоценозів і агроекосистем. Вона створена та існує завдяки розуму й діяльності людини, і тому є як природничою, так і соціальною категорією.

Агросфера – не тільки головне джерело забезпечення населення продовольством і сировиною для харчової і легкої промисловості (переважно за рахунок енергії Сонця та інших природних ресурсів – ґрунтів, води, кліматичних факторів тощо), а й середовище існування значної частини населення. їй притаманні особливі фундаментальні закономірності

внутрішнього розвитку, що є результатом взаємодії різних природних і соціально- економічних факторів. Наука, яка повинна досліджувати ці закономірності і визначати дії суспільства, спрямовані на формування сталої агросфери, нині перебуває на стадії становлення. Це – сільськогосподарська екологія.

В Україні агросфера охоплює понад 70% загальної території. Перші її острівці виникли внаслідок неолітичної революції близько 8-10 тис. років до Різдва Христового (Трипільська культура). Значного розвитку вона набула в XIX столітті. Головним протиріччям між агросферою і природним середовищем у ті часи було її розширення за рахунок знищення лісів, а також пошкодження степових екосистем внаслідок значного збільшення на цих територіях поголів'я овець. Однак у цілому дія антропогенних факторів у ті часи не призводила до глобального порушення гомеостазу природного середовища. Та, незважаючи на це, такі видатні вчені, як С. Подолинський, В. Докучаєв, П. Костичев, Г. Висоцький, О. Ізмаїльський, ще на рубежі минулого століття застерігали, що зростаючий антропогенний тиск на агросферу може спричинити екологічну кризу. Вони обґрунтували необхідність цілеспрямованих дій щодо збереження і відтворення природних ресурсів, зокрема землі, багаторічних насаджень (агролісомеліорація), ґрунтових вод тощо.

Агросфера являє собою соціально-економічну і одночасно уразливу агробіологічну систему, якій властиві такі функції – життєзабезпечення (виробництво агропродовольства і сировини для задоволення потреб населення у продуктах харчування, одязі, паливі тощо), життєдіяльності (умови і якість життя сільського населення, місце прикладання праці та одержання доходів), життєоблаштування (освоєність середовища проживання, його якісний стан і екологічна безпечність).

Раціонально сформовані агроландшафти сприяють збереженню і відтворенню сприятливого середовища для життєдіяльності сільського населення, зменшують і попереджають деградацію грунтів, підтримують

екологічну рівновагу, забезпечують охорону біорізноманіття.

Агросфера як виробнича і середовище формуюча система якнайкраще вписується у рамки сталого розвитку, і саме на засадах сталості повинен відбуватись її прогрес.

Агросфера, як видозмінене внаслідок сільськогосподарської діяльності середовище, включає сільгоспугіддя, агропромисловий комплекс, сферу обслуговування аграрного сектора України.

ВИСНОВКИ

Доведено, що польова схожість насіння була на 1,3% вища на варіантах із застосуванням інокуляції, а збереженість рослин на період збирання була максимальною у варіанті комплексного застосування інокуляції та застосування двох позакореневих підживлень на рівні 86,9% що на 5,5% вище ніж у середньому на варіантах без інокуляції, на 2,2–4,6% вище, ніж у варіантах за одноразового застосування позакореневих підживлень та на 6,3% вище, ніж на варіанті без застосування заходів оптимізації живлення сочевиці.

Встановлено, що лінійний ріст стебла сочевиці визначався застосованими факторами оптимізації живлення, що у підсумку забезпечило максимальне значення висоти стебла на фазу достигання у варіанті поєднання інокуляції насіння Андеріз-р (2 л/та) та позакореневих підживлень у поєднанні Ярило активний старт PRO (2,0 л/га у фазу початку стеблування) + Авангард Комплекс Бобові (2,0 л/га у фазу початку бутонізації) – на рівні 55,9 см із приростом до контролю 19,8 см (54,8%).

Визначено, що максимальна висота розміщення нижнього бобу 34,5 см та максимальна кількість стебел на рослину 4,24 шт/росл. відмічена у варіанті поєднання інокуляції та застосування двох мікродобрив у позакореневе підживлення в єдиному технологічному циклі.

Потенціал накопичення вегетативної маси у розрізі варіантів досліду досягався на фенологічну фазу формування бобів і становив 1037,1–1597,8 г/м^2 із максимумом у варіанті комплексного застосування інокуляції та застосування двох позакореневих підживлень на фоні приростів за період сходи-формування бобів на рівні 25,3 г/м^2 за добу, що

на 8,0 г/м^2 за добу більше ніж на варіанті за повної відсутності застосованих заходів оптимізації живлення.

Визначено максимальне накопичення сухої речовини на фазу формування бобів 435,8 г/м^2 на фоні максимальних приростів в інтервалі 3,6–12,8 г/м^2 за добу у варіанті комбінованого поєднання факторів досліду, що в 2,1 раза більше у співставленні до контролю без їх застосування.

Відмічено, що максимальна зернова продуктивна архітектоніка рослин сочевиці формується у технологічному варіанті поєднання інокуляції, обробки насіння мікроелементами та двох позакореневих підживлень за поєднання мікродобрив Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові – кількість бобів на рослині 30,7 шт/рослину (24,6 шт/рослину бобів із насінням (частка бобів із насінням 80,1%) при 1,56 шт. насінин у бобі з масою 1000 зерен 62,4 г, що забезпечило вихід зерна з рослини на рівні 1,16 г/рослину та формування врожайності у варіанті 1,98 т/га.

Визначено максимальний показник рівня рентабельності 92,6 у варіанті поєднання інокуляції насіння Андеріз-р (2 л/та) за позакореневих підживлень у поєднанні Ярило активний старт PRO (2,0 л/га у фазу початку стеблування) + Авангард Комплекс Бобові (2,0 л/га у фазу початку бутонізаці)

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лихочвор В.В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 312 с.

2. Еосподаренко F. М. Удобрення сільськогосподарських культур. Київ: «СІК ТРУП УКРАЇНА», 2016. 276 с.

3. Bhandari K., Siddique K.H.M., Turner N.C., Kaur J., Singh S., Agrawal S.K., Nayyar H. Heat Stress at Reproductive Stage Dismpts Leaf Carbohydrate Metabolism, Impairs Reproductive Function, and Severely Reduces Seed Yield in Lentil. J. Crop. Improvement. 2016. Vol. 30. P. 118–151.

4. Екологічні аспекти системи удобрення сільськогосподарських культур. В. В. Волкогон та ін. ; за ред. В. В. Волкогон. Київ: Аграрна наука, 2019. 264 с.

5. Коць С.Я., Петерсон Н.В. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин. Київ: Логос, 2005. 150 с.

6. Симбіотична азотфіксація та врожай. Г. М. Господаренко та ін.; за ред. Г. М. Господаренка. Умань: Видавець «Сочінський М. М.», 2017. 324 с.

7. Господаренко Г. М., Мусієнко Л. А. Система удобрення сочевиці на чорноземі опідзоленому. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва», 26–27 листопада 2020 р. у 2-х ч., ч. 1. Харків: ХНАУ, 2020. 392 с.

8. Господаренко Г. М. Розробка та обґрунтування інтегрованої системи удобрення в польовій сівозміні на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України: автореф. дис.... д-ра с.-г. наук: 06.01.04. Київ, 2001. 39 с.

9. Рогач С.М. Економічні засади виробництва нішових сільськогосподарських зернових і зернобобових культур. Монографія. С.М. Рогач, Л.А. Ільків, Т.В. Мірзоєва, Л.М. Степасюк, О.А. Томашевська. Київ.

ЦПКОМПРИНТ. 2019. 398 с.

10. 154. Economic substantiation of expediency of production of niche cultures. T. Mirzoieva, O. Nechyporenko, A. Chupriak, B. Avramchuk, V. Heraimovych, L. Ilkiv. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 937. 2021. e032095.

11. Tickoo J.L., Sharma B., Mishra S.K., Dikshit H.K. Lentil (Lens culinaris) in India: Present status and future perspectives. The Indian Journal of Agricultural Sciences. 2005. Vol. 75. P. 539–562.

12. Singh S., Kundu D., Dey P., Singh P., Mahapatra B. Effect of balanced fertilizers on soil quality and lentil yield in Gangetic alluvial soils of India. The Journal of Agricultural Science. 2018. Vol. 156. № 2. P. 225–240.

13. Iqbal M.A. Integrated use of Rhizobium leguminosarum, plant growth promoting rhizobacteria and enriched compost for improving growth, nodulation and yield of lentil (Lens culinaris Medik.). Chilean Journal of Agricultural Research. 2016. Vol. 72. P. 104–110.

14. Jahan S.A., Alim M.A., Hasan M.M., Kabiraj U.K., Hossain M.B. Effect of potassium levels on the growth, yield and yield attributes of lentil. International Journal of Sustainable Crop Production. 2009. Is. 4. № 6. P. 1–6.

15. Sehgal A., Sita K., Kumar J., Kumar S., Singh S., Siddique K.H., Nayyar H. Effects of drought, heat and their interaction on the growth, yield and photosynthetic function of lentil (Lens culinaris Medikus) genotypes varying in heat and drought sensitivity. Front Plant Science. 2017. Vol. 8. el776.

16. Щигорцова О.Л. Вирощування бобових культур – чини, сочевиці, гороху, нуту в Криму без застосування азотних добрив. Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції «Проблеми та перспективи ведення землеробства в посушливій зоні Степу України» (16–18 червня 2009 р.). Херсон: ІЗПР УААН, 2009. С. 161–163.

17. Данильченко О.М., Жатова Г.О. Урожайність і якість насіння кормових бобів та сочевиці залежно від інокуляції бактеріальними

препаратами і внесення мінеральних добрив. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. 2016. № 1 (53). Т. 1. С. 94–101.

18. Bukhoriev T.A. Simbiotska aktivnost in produktivnost lece v odvisnosti od ravni mineralne prehrane. Vestnik Kishovarz. 2001. №1. С. 15–18.

19. Лихочвор В.В. Зерновиробництво / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, П.В. Іващук. Львів: Українські технології, 2008. С. 607–612.

20. CDC. Micronutrient facts, International Micronutrient Malnutrition Prevention and Control [IMMPaCt] (2016). Division of Nutrition, Physical Activity and Obesity. National Center of Chronic Disease Privention and Health Promotion. URL.: www.cdc.gov/immpact/micronutrients.

21. Johnson C.R., Combs JrG.F., Thavarajah P. Lentil (Lens culinaris L.): A prebiotic-rich whole food legume. Food Research International. 2013. Vol. 51. № 1. P. 107–113.

22. Присяжнюк О.І., Топчій О.В., Слободянюк С.В., Карпук Л.М., Маляренко О.А., Павліченко А.А., Свистунова І.В. Сочевиця. Біологія та вирощування: монографія. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 180 с.

23. Притульська Н. В. Оптимізація споживчих властивостей комбінованих консервів та харчових концентратів із використанням білкововмісної сировини різного походження: автореф. дис. на здобуття наук, ступеня докт. техн. наук: спец. 05.18.15. Київський нац. торг.-екон. ун-т. Н. В. Притульська. К., 2001. 35 с.

24. Гирка А.Д. Водоспоживання рослин сочевиці залежно від технологічних прийомів вирощування в Лівобережному Лісостепу. А. Д. Гирка, О.І. Лень, Л.М. Алейнікова. Вісник Степу. 2014. Вип. 11. С.54–57.

25. Foti C, Kalampokis I.F., Aliferis K.A., Pavli O.I. Metabolic Responses of Two Contrasting Lentil Genotypes to PEG-Induced Drought Stress. Agronomy. 2021. 1s. 11. el 190.

26. Summerfield R.J., Roberts E.H., Erskine W., Ellis R. Effects of Temperature and Photoperiod on Flowering in Lentils (Lens culinaris Medic.).

Annals of Botany. 1985. Vol. 56. P. 659–671.

27. Hawtin G.C., Singh K.B., Saxena M.C. Some recent developments in the understanding and improvement of Cicer and Lens. In R. J. Summerfield & A. H. Bunting (Eds.), Advances In Legume Science. 1990. P. 613–623.

28. Korschens M. Effect of mineral and organic fertilization on crop yield, nitrogen uptake, carbon and nitrogen balances, as well as soil organic carbon content and dynamics: results from 20 European long-term field experiments of the twenty-first century. Archives of Agronomy and Soil Science. 2013. Vol. 59. P. 1017–1040.

29. Гелюх В.Н. Воздельївание крупносемянной чечевицьі (практические рекомендации) / В.Н. Гелюх, Т.С. Кирпичева, Н.С. Кондрашин, Е.М. Федоренко, С.В. Старченко, В.Н. Завгородний, А.С. Овчаренко. Луганск: ЛНАУ, 2002. 12 с.

30. Zeidan M.S., Hozayn M.б Abd El-Salam M.E.E. Yield and quality of lentil as affected by micronutrient deficiency in sandy soils. Journal of Applied Sciences Research. 2006. Is. 12. № 2. P. 1342–1345.

31. Каленська С.М., Шихман Н.В. Продуктивність сочевиці залежно від мінерального живлення та передпосівної обробки насіння в умовах правобережного Лісостепу України. Наукові доповіді НУБіП. 2011. 4(26) http://www.nbuv.gov.lis/e journals/Nd/2011_4/1 lksm.pdf.

32. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур / В.В. Лихочвор, М.І. Бомба, С.В. Дубковецький [та ін.]. Львів: Українські технології, 1999. 408 с.

33. Присяжнюк О.І., Топчій О. В., Шевченко Т.В. Біохімічні показники насіння сочевиці залежно від елементів технології вирощування. Plant Varieties Studying and Protection. 2017. Т. 13, № 4. С. 409–415.

34. McCance R.A., Widdewson E.M. Chemical composition and energy value of food products. McKans and Widdowson Handbook. St. Petersburg. 2006. 416 p.

35. LAOSTAT. Lentil. 2018. URL: http://www.fa0.0rg/fa0stat/ru/#data/QC.

36. Куліныч О. Свіжа кров для сочевиці. The Ukrainian Farmer. 2019. №4. С. 92–94.

37. Herceg J. Skusenosti s vel'kovyrobnum pestovanim sosovice v nason JRD. Uroda. 1978. P. 26.

38. Hosseinzadeh S.R., Ahmadpour R. Evaluation of vermicompost fertilizerapplication on growth, nutrient uptake and photosynthetic pigments of lentil (Lens culinaris Medik.) under moisture deficiency conditions. Journal of Plant Nutrition. 2018. Vol. 41. № 10. P. 1276–1284.

39. Kumar S., Sharma S.K., Dhaka A.K., Bedwal S., Sheoran S., Meena R.S. Efficient nutrient management for enhancing crop productivity, quality and nutrient dynamics in lentil (Lens culinaris Medik.) in the semi-arid region of northern India. PLoS ONE. 2023. Is. 18. № 2. e0280636.

40. Коць С.Я., Петерсон Н.В. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин. Київ: Логос, 2005. 150 с.

41. А. с. 08153, Україна. Сорт сочевиці Лінза / А.І. Клиша, З.В. Корж, ТВ. Невмивако, О.О. Кулініч (Україна). № 05089000. Занесений до Держ. реєстру сортів рослин України в 2008 р. 2008. С. 46.

42. Інокулянт Андеріз-р (UNDERHIZ®). Режим доступу станом на 01.10.2024: https://btu-center.com/promisloviy-sektor/roslinnitstvo/b-o-nokulyanti/anderiz-r-underhiz-.

43. Добриво Ярило "Активний старт PRO". Режим доступу станом на 01.10.2024: https://store.yarylo.ua/shop/aktivniy-start-pro/?srsltid=AfmBOoofyXgX5eFWKRuHoPLVWDNYt8R-nWsjXhp0AKRARz5f1QQWfUDX.

44. Авангард Комплекс Бобові. Режим доступу станом на 01.10.2024: https://www.ukravit.ua/avangard-r-bobovi/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwgrO4BhC2ARIsAKQ7zUnCOx2Q-3uM_YkF3CPUFYYZNKXs4GKEwpfwlvHthS5wESJ0A72xdysaAmTLEALw_wcB.

45. Адаменко Т.І. Агрокліматичний довідник по території України. Т.І. Адаменко, М.І. Кульбіда, А.Л. Прокопенко. Кам’янець-Подільський. 2011.

107 с.

46. Паньків З. П. Ґрунти України: методичний посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2017. 112 с.

47. Сучасна технологія вирощування сочевиці. Науково-виробниче видання. ДУ Інститут зернового господарства степової зони України. Дніпропетровськ. 2013. 89 с.

48. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні. / Український інститут експертизи сортів рослин; ред. Ткачик С.О.; укл. Лівандовський А.А., Хоменко Т.М. та ін. Вінниця, 2016. 82 с.

49. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз ; за ред. В. О. Єщенка. К. : Дія, 2014. 288 с.

50. Образцов А.С., Ковальов В.М. Об'ємний спосіб визначення площі листкової поверхні рослин у посівах. Фізіологія рослин. 1976. Т. 23. Вип. 5. С. 1084–1087.

51. Грицаєнко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. З. М. Грицаєнко, А. О. Грицаєнко, В. П. Карпенко ; за ред. З. М. Грицаєнко. К. : ЗАТ «Нічлава», 2003. 320 с.

52. Волкогон В.В. Мікробіологічна трансформація сполук азоту в ґрунтах агроценозів: Монографія. К.; Ніжин: ПП Лисенко М.М., Аграрна наука, 2017. 192 с.

53. ДСТУ 2240–93. Насіння сільськогосподарських культур сортові та посівні якості. С. 107–109.

54. Гарькавий А.Д., Петриченко В.Ф., Спірін А.В. Конкурентоспроможність технологій і машин: Методичний посібник. Вінниця: ВДАУ «Тірас». 2006. 59 с.

55. Yadav S.S., Stevenson P.C., Rizvi A.H., Manohar M., Gailing S., Mateljan G. Use and consumption. In Lentil: An Ancient Crop for Modem Times;

Yadav S.S., McNeil D.L., Stevenson P.C., Eds.; Springer: Dordrecht, The Netherlands. 2007. P. 33–46.

56. Fischer R.A., Rees D., Sayre K.D., Lu Z. – M., Condon A.G., Saavedra A.L.. Wheat yield progress associated with higher stomatal conductance and photosynthetic rate, and cooler canopies. Crop Science. 1998. Vol. 38. P. 1467-1475.

57. Січкар, В.І. Бобова для сівозмін Півдня. Farmer. 2017. № 10 (94). С. 68–72.

58. Зеркалов Д.В. Система менеджменту гігієни і безпеки праці. Вимоги OHSAS 18001 : 2007. Охорона праці: Науково-виробничий щомісячний журнал, 2008, № 8, с. 2-11.

59. ДСТУ OHSAS 18001:2010 Системи управління гігієною та безпекою праці. Вимоги (OHSAS 18001:2007, IDT).

60. Созінов О. О. Агросфера України у XXI столітті. Вісник НАН України. 2010. № 10. С. 10–15.

ДОДАТКИ

Додаток А

Міністерство освіти і науки України
Всеукраїнський науковий інститут селекції
Уманський національний університет садівництва
Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАНУ
Українське товариство генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова

МАТЕРІАЛИ XIII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНА НАУКА І ОСВІТА»

(Парієві читання)

18–20 березня 2024 року

Умань – 2024

Селекційно-генетична наука і освіта (Парієві читання). Матеріали XII Міжнародної наукової конференції (18–20 березня 2024 р.). Умань, 2024. 188 с.

У збірнику тез висвітлено результати наукових досліджень науковців України, Великої Британії, Молдови, Німеччини, Польщі з актуальних питань генетики, селекції рослин і біотехнології.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Полторецький С. П. – д. с.-г. н., професор, академік АН ВО України (*відповідальний редактор*), УНУС;
Рябовол Л. О. – д. с.-г. н., професор (*заступник відповідального редактора*), УНУС;
Сержук О. П. – к. с.-г. н., доцент (відповідальний секретар), УНУС;
Господаренко Г. М. – д. с.-г. н., професор, УНУС;
Єщенко В. О. – д. с.-г. н., професор, УНУС;
Копитко П. Г. – д. с.-г. н., професор, УНУС;
Яценко А. О. – к. с.-г. н., професор, УНУС;
Рябовол Я. С. – д. с.-г. н., доцент, УНУС;
Любченко А. І. – к. с.-г. н., доцент, УНУС;
Новак Ж. М. – к. с.-г. н., доцент, УНУС;
Діордієва І. П. – к. с.-г. н., доцент, УНУС;
Крижанівський В. Г. – к. с.-г. н., УНУС;
Любченко І. О. – к. с.-г. н., УНУС;
Черно О. Д. – к. с.-г. н., доцент, УНУС;
Карнаух О. Б. – к. с.-г. н., доцент, УНУС;
Кравченко В. С. – к. с.-г. н., доцент, УНУС;
Третьякова С. О. – к. с.-г. н., доцент, УНУС;
Білоножко В. Я. – д. с.-г. н., професор, ЧНУ ім. Б. Хмельницького;
Кунах В. А. – д. біол. н, професор, член-кореспондент НАНУ, ІМБГ НААНУ;
Грабовий В. М. – к. біол. н., с. н. с., НДП «Софіївка» НАНУ;
Опалко А. І. – к. с.-г. н., професор, НДП «Софіївка» НАНУ;
Парій М. Ф. – к. біол. н., ВНІС.

Рекомендовано до друку вченою радою факультету агрономії УНУС, протокол № 5 від 26.03.2024 р.

За достовірність опублікованих матеріалів відповідальність несуть автори.

© Уманський національний університет садівництва, 2024.

and metalloid toxity in plants: an pverriev on molecular aspects. *Planta*. 10(4):635. https://doi.org/10.3390/plants/0040635.

15. Sergeeva L., Bronnikova L. 2016. The proline – mediated reactuin of tobacco plants cultured under salinity. *Lesia Ukrainka Eastern Europea National University Scientific Bulletin. Series: Biological Science*. 12(336), P.15–19. https://doi.org/10.29038/2617–4723–2016–337–12–15–19.

16. Khoma Y.A., Nesterenko O.G., Kutsokon M.K., Khudolieieva L.V., Shevchenko V.V., Rasheydow N.N. 2021. Proline content in the leavels of poplar and willow under water deficit. *Regulatory mechanisms in Biosystems*. 12(3), P.519–522. https://doi.org/10.15421/022171.

17. Hosseinifard M., Srefanian S., Javid M.G., Waztyla E., Garnezarska M. 2022. Contribution of exogenous prolie to aniotic stresses tolerance in plants: a review. *Int. J. Mol. Sci*. 23(9), 5186. https://doi.org/10.3390/ijms23095186.

ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL FEATURES AND REQUIREMENTS FOR LENS ESKULENTA TECHNOLOGY

A. Bulavkin, S. Poltoretskyi, N. Poltoretska, A. Yatsenko
Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine

Lentils, like all legumes, enrich the pound for nitrogen and are one of the best precursors for winter wheat and other crops.

Lentils have been cultivated since 2,000 years before Christ. Large-seeded lentils originate from the Mediterranean, and small-seeded lentils from Southwest Asia. It was introduced to Russia in the 14th century. Now it is widespread in Asia (India, Turkey), Latin America (Chile), and Europe (Slovakia, Spain, Romania). The global area under lentils is about 1 million hectares. In Ukraine, it is grown in the forest-steppe and steppe zones.

Lentils are inferior to other grain legumes in terms of average grain yield (12–13 c/ha). It produces the highest hay yields (30–35 c/ha) when grown in mixtures with oats or barley.

Cultivated lentil, or food lentil, *Ervum lens* L. (*Lens eskulenta* Moench.) is an annual, low-growing plant (30–70 cm). The stem is twisted, furrowed, and prone to lodging. There are two types of cultivated lentils: large- and small-seeded (ssp. Massrosperma Var and ssp. Massrosperma), respectively, with a weight of 1000 seeds of 48–52 and 32–35 g.

Lentils are moderately demanding to heat. Its seeds germinate at a temperature of 4–5 °C, and seedlings are damaged by frosts of minus 5–6 °C. During the growing season, the favorable temperature for the growth and development of lentils is about 20 °C. Lentils are picky about moisture at the beginning of the growing season, when the seeds are bolting and germinating. When the plants get stronger and form a well-developed root system, they can

withstand drought well, which explains the spread of lentils in the arid conditions of the Steppe.

The best soils for this crop are chernozems, loamy and sandy loamy soils with a high lime content. It grows poorly on acidic, lowland and swampy soils. It grows slowly at the beginning of the growing season, which is the cause of strong oppression of plants by weeds.

It belongs to the plants of long daylight hours. The growing season for common lentil varieties is 85–110 days.

Lentils should be sown in a crop rotation after predecessors that leave the area free of weeds (winter cereals, corn, sugar beets, potatoes).

The main and pre-sowing soil cultivation is carried out as for other early sowing pulses. It is only necessary to pay more attention to weed control and soil moisture conservation during lentil sowing.

Lentil yields largely depend on the use of phosphorus and potash fertilizers. Given the high physiological activity of its root system, it is rational to apply phosphate rock flour in a dose of 45–60 kg/ha of active ingredient to the main cultivation of podzolized chernozems and sod-podzolic soils. However, on chernozem soils, it is better to apply superphosphate in the specified dose. Potash fertilizers are also given at the rate of 45–60 kg/ha by active ingredient.

To get a high yield, you need to sow conditioned seeds with a germination rate of more than 92%, free from seeds of the malicious weed, vetch, which is a common pest of lentils.

1.5–2 months before sowing, lentil seeds are treated against diseases and pests, and on the day of sowing, they are treated with rhizotorphin to optimize the development of nodule bacteria on the root system of the crop.

Lentils are usually sown early, but in cold and prolonged spring conditions, higher field germination of seeds is observed when sown 5–7 days after the start of spring field work. In addition, it should be borne in mind that early crops are more heavily overgrown with weeds.

On fields that are free of weeds, we use a conventional row seeding method, while on weedy fields, we prefer a wide-row method.

Lentil seeding rates are set depending on growing conditions and seed size. Large-seeded lentils are sown using the conventional row method at a rate of 2–2.5 million germinating seeds per hectare, or 100–120 kg/ha; small-seeded lentils at a rate of 2.5–3 million, or 80–100 kg/ha. In the northern regions, seeding rates for large-seeded lentils are increased to 150 kg/ha, for small-seeded lentils – to 110–120 kg/ha, in the southern dry regions and with wide-row sowing, on the contrary, the seeding rate is reduced by 15–20 and 20–25%, respectively. The seeding rate for lentils for mixed crops is up to 90 kg/ha, and for oats or barley – 45 kg/ha.

Seeding depth is 4–6 cm, and 3–4 cm on clay soils. In dry spring, the field is rolled.

An important method of caring for lentil crops is pre- and post-emergence harrowing with medium harrows, and on wide-row crops, in addition, one or two inter-row loosening is carried out. If flat-seeded vetch is found in lentil crops, hand

weeding should be carried out during the flowering period, when it can be easily detected by red-purple flowers.

Lentils are harvested for green fodder at the beginning of flowering, for hay at full flowering, and for seeds when 60–70% of the beans are brown. Delay in harvesting lentils for grain leads to significant losses due to cracking of the lower beans. Especially food lentil varieties with green seed color should not be delayed. Overstaying the plants causes browning of the grain and loss of marketable quality.

The lentils cut by mowers are dried in windrows for 1–2 days and threshed by a combine harvester when 80–85% of the beans are brown. After threshing, the lentil seeds are carefully cleaned, sorted and stored at a grain moisture content of 14–15%.

ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ ТИПІВ СХРЕЩУВАННЯ ЗА УЧАСТЮ БОЛГАРСЬКИХ ЗРАЗКІВ В СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Г. Б. Вологдіна
Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України
e-mail: galinavologdina27@gmail.com

Початок використання метода гібридизації в селекції зернових культур на Україні поклав А. О. Сапєгін, який у 1915 р. провів перші схрещування пшениці у цілях селекції, на основі яких були одержані сорти пшениці озимої Одеська 3 і Одеська 12 [1]. Для прикладу, в Республіці Болгарія перше міжсортове схрещування проведено в 1911 р., а перший гібридний сорт № 159 був випущений у виробництво в 1926 р. [2]. Гібридизація – це доволі простий і швидкий спосіб створення нових форм, передачі нащадкам цінних ознак і властивостей шляхом схрещування. Це найбільш розповсюджений метод одержання мінливості для селекції. Більшість сортів рослин сільськогосподарських культур створено з використанням міжсортової гібридизації (рекомбінаційної селекції) з наступним добором. Успіх гібридизації пшениці озимої значною мірою залежить від правильного підбору батьківських пар, застосування того або іншого типу схрещування. Пошук джерел цінних господарських ознак є невід'ємною частиною селекційної роботи [3]. Селекція сучасних сортів, яка здійснюється на базі обмеженого вихідного матеріалу, неминуче повинна призводити до втрати генетичного різноманіття – генетичної ерозії [4]. Так, в США на основі зародкової плазми, одержаної із різних країн світу, створено до 70 % виробничих сортів. Залучення західноєвропейського матеріалу в селекційний процес є перспективним напрямком при створенні сортів пшениці озимої з високою адаптивністю до умов зони вирощування. Вже однократне схрещування його з сортами і лініями місцевої селекції може дати позитивні результати. За материнську форму необхідно брати місцевий матеріал з високою зимостійкістю і відмінними борошно – пекарськими якостями зерна.

ЗМІСТ

Алєксєєва Т. Г.,
Білоконь С. В.,
Січняк О. Л.
ПРО БАЛАНС МІЖ СПРОЩЕННЯМИ ТА РЕАЛЬНОЮ КАРТИНОЮ ПРИ ОПАНУВАННІ ОКРЕМИХ ТЕМ ІЗ ЗАГАЛЬНОЇ ГЕНЕТИКИ.....3

Бабич В. О.,
Парій Я. Ф.,
Симоненко Ю. В.
СИСТЕМА ПРИСКОРЕНОГО СТВОРЕННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА СТІЙКОГО ДО ГЕРБІЦИДІВ ТА ВОВЧКА СОНЯШНИКОВОГО (*OROBANCHE CUMANA* WALLR.) 5

Байдюк Т. О.,
Левченко Т. М.
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ У РІЗНИХ СОРТІВ ЛЮПИНУ 7

Балабак О. А.,
Залізняк А. М.,
Балабак А. В.
ЕКОЛОГО БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН ЛІЩИНИ ГОРІХОВОЇ, ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ ДЕКОРАТИВНИХ ЯКОСТЕЙ 9

Бобошко О.,
Ємельянов В.,
Міхєєв О.,
Ковбасенко Р.,
Долгова Т.,
Симоненко Ю.,
Таран Н.
НАКОПИЧЕННЯ КАЛОЗИ В ПРОРОСТКАХ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ПРИ УФ-В ОПРОМІНЕННІ 11

Bronnikova L. I.
EFFECT OF WATER DEFICIT ON TOBACCO REGENERATING PLANTS.....17

Bulavkin A.,
Poltoretskyi S.,
Poltoretska N.,
Yatsenko A.
ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL FEATURES AND REQUIREMENTS FOR LENS ESKULENTA TECHNOLOGY 21

Вологдіна Г. Б.
ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ ТИПІВ СХРЕЩУВАННЯ ЗА УЧАСТЮ БОЛГАРСЬКИХ ЗРАЗКІВ В СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.....23

Додаток Б

Результати дисперсійного аналізу

Кількість факторів 2

Середнє по досліду 1,53

Розсіювання		Сума квадратів	Ступінь вільності	Дисперсія	Критерій Фішера (F)	
					фактичний	0,05
Загальне		2,24	23			
Повторень		0,01	2			
Варіантів		2,16	7			
Факторів	A	1,44	1	1,44	311,55	4,60
	B	0,70	3	0,23	50,63	3,34
Взаємодії	AB	0,02	3	0,01	1,36	3,34
Залишку		0,06	14	0,00	t	2,14

Характеристика впливу та НІР

Показник	Сила впливу	$НІР_{05}$	
		абсолютна	відносна
Фактор A	64,30%	0,04	2,59%
Фактор B	31,35%	0,06	4,21%
Взаємодія AB	0,84%	0,08	5,19%
Повторення	0,61%		
Помилка	2,89%		
Всі фактори	100,00%		

Похибки, точність і коєфіцієнт варіювання

Узагальнена	*E*	0,04
Різниці	*Sd*	0,06
Відносна	*Sx%*	2,57%
Точність	*T%*	97,43%
Коефіцієнт варіювання	*V%*	21,04%

Комплексний норматив витрат на вирощування сочевиці **Розрахункова площа 100 га** **Додаток В**

Урожай основної продукції, ц/га 10,5 (контроль) Вал основної продукції, ц 1050

Урожай побічної продукції, ц/га 21,0 Вал побічної продукції, ц 2100

№ п/п	Види робіт	Од. Виміру	Об'єм роботи			Марка і склад агрегату		Обслугов. персонал		Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати людино-годин		Тарифний коефіцієнт		Оплата за весь об'єм робіт						Нарахування на ОП	Всього оплат	ПММ			Добрива, ядохімікати та гербіциди				Автотранспорт		Насіння		Електроенергія	Амортизація, грн	Поточний ремонт, грн	Інші затрати		Всього затрат
			в фізичних одиницях	В умовних сталонних га	Коефіцієнт переводу	Трактори чи автомашини	С-г. машини та інвентар	механізатори	інші робітники			механізатори	інші робітники	механізатори	інші робітники	По тарифу механізатори	По тарифу інші робітники	Доплата За класність 18%	Доплата Посів трактористом 50%	За шкідливість ЯДИ !!! 100%	За шкідливість Мишодрива 30%			на одиницю роботи, кг	на весь об'єм, ц	вартість, грн	Назва препарату	Витрата на 1га, кг	Витрата на всю площу, кг, т	вартість, грн	т-км	вартість, грн	Витрата на всю площу, ц	вартість, грн				Вид затрат	Вартість, грн	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
1	Лущення стерні в 2 сліди	га	200	36	11,6	Т-150	ЛДГ-15	1	0	63,3	3,2	22	0	1,55	0	132,23	0,00	23,80	0,00	0,00	0,00	41,19	197,22	2,7	5,4	2700			0		0	0					432	360			3689,22
2	Підготовка мінеральних добрив	т	39,4	0	0	Вручну	-	0	1	8	4,9	0	34	0	1,2	0,00	153,66	27,66	0,00	0,00	46,10	60,04	287,45	0	0	0	амічна селітра	88	8,8	83600	0	0				0	0	Обіди 1.5	168	84055,44
3	Навантаження мінеральних добрив	т	39,4	2	4,2	ЮМЗ-6	ПЭ-08	1	0	90	0,4	3	0	1,35	0	15,96	0,00	2,87	0,00	0,00	4,79	6,23	29,85	3	1,182	591	суперфосфат	306	30,6	290700	0	0				24	20	МШП	100	291464,85
4	Вивіз і внесення мінодбрив	га	100	19	4,9	МТЗ-80	1-РМГ-4	1	0	26	3,8	27	0	1,09	0	113,19	0,00	20,37	0,00	0,00	33,96	44,23	211,75	1,6	1,6	800	калійна сіль	0	0	0	0	0				228	190			1429,75
5	Оранка	га	100	143	11,6	Т-150	ПЛП 6-35	1	0	8,1	12,3	86	0	1,80	0	600,00	0,00	108,00	0,00	0,00	0,00	186,91	894,91	13,5	13,5	6750			0		0	0					1716	1430			10790,91
6	Боронування	га	200	27	11,6	Т-150К	21 БЗТС-1.0	1	0	85,2	2,3	16	0	1,35	0	85,56	0,00	15,40	0,00	0,00	0,00	26,65	127,62	1,6	3,2	1600			0		0	0					324	270			2321,62
7	Культивація	га	200	45	7,7	ДТ-75М	2КПГ-4, С-11У	1	0	34,2	5,8	41	0	1,35	0	213,16	0,00	38,37	0,00	0,00	0,00	66,40	317,93	2,9	5,8	2900			0		0	0					540	450			4207,93
8	Вирівнювання площі	га	100	13	7,7	ДТ-75М	ШБ-2,5+ЗОР-07	1	0	57,1	1,8	12	0	1,35	0	63,84	0,00	11,49	0,00	0,00	0,00	19,89	95,21	7,3	7,3	3650			0		0	0					156	130			4031,21
9	Навантаження насіння	т	10	0	0	Вручну	-	0	1	5,0	2,0	0	14	0,00	1,35	0,00	70,20	12,64	0,00	0,00	0,00	21,87	104,70	0	0	0			0		0	0					0	0			104,70
10	Вивіз насіння	т/км	100	0	0	ГАЗ-53А	-	0	0	0,0	0,0	0	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0			0		100	50					0	0			50,00
11	Заправка агрегату	т	10	0	0	Вручну	-	0	1	2,0	5,0	0	35	0,00	1,2	0,00	156,00	28,08	0,00	0,00	46,80	60,95	291,83	0	0	0			0		0	0					0	0			291,83
12	Сівба	га	100	34	11,6	Т-150	3 СЗ-3.6	1	3	33,7	3,0	21	62	1,55	1,35	124,18	312,46	78,60	31,34	0,00	0,00	144,30	690,88	2,9	2,9	1450			0		0	0	84	268800			408	340			271688,88
13	Коткування	га	100	15	7,7	ДТ-75М	С-11 У, ЗКВГ-1,4 (3)	1	0	51,5	1,9	14	0	1,2	0	62,91	0,00	11,32	0,00	0,00	0,00	19,60	93,84	1,9	1,9	950			0		0	0					180	150			1373,84
14	Підготовка мінеральних добрив	т	0	0	0	Вручну	-	0	1	8	0,0	0	0	0	1,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	амічна селітра	0	0	0	0	0				0	0			0,00
15	навантаження мінеральних добрив	т	0	0	4,2	ЮМЗ-6	ПЭ-08	1	0	90	0,0	0	0	1,35	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0	0			0		0	0					0	0			0,00
16	Вивіз і внесення мінодбрив	га	100	40	4,9	МТЗ-80	КРН-4.2	1	0	12,1	8,3	58	0	1,09	0	243,22	0,00	43,78	0,00	0,00	72,97	95,03	455,00	4,5	4,5	2250			0		0	0					480	400			3585,00
17	Підготовка мінеральних добрив	т	0	0	0	Вручну	-	0	1	8	0,0	0	0	0	1,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	амічна селітра	0	0	0	0	0				0	0			0,00
18	навантаження мінеральних добрив	т	0	0	4,2	ЮМЗ-6	ПЭ-08	1	0	90	0,0	0	0	1,35	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0	0			0		0	0					0	0			0,00
19	Вивіз і внесення мінодбрив	га	100	40	4,9	МТЗ-80	КРН-4.2	1	0	12,1	8,3	58	0	1,09	0	243,22	0,00	43,78	0,00	0,00	72,97	95,03	455,00	4,5	4,5	2250			0		0	0					480	400			3585,00
20	Скошування у валки	га	100	0	0	СК-5	ЖРБ-4.2	1	1	14,2	7,0	49	49	1,55	1,55	294,72	283,80	104,13	0,00	0,00	0,00	180,22	862,88	4,7	4,7	2350			0		0	0					2000	1800			7012,88
21	Обмолот валків	га	100	0	0	СК-5	ПУН-5	1	1	6,5	15,4	108	108	1,8	1,8	747,69	720,00	264,18	0,00	0,00	0,00	457,22	2189,09	11,7	11,7	5850			0		0	0					2500	2000			12539,09
22	Транспортування зерна на тік	т/км	1050	0	0	ГАЗ-53А	-	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0			0		1050	525					0	0			525,00
23	Транспортування соломи	га	100	66	4,2	ЮМЗ-6	2-ПТС-4-887Б	1	0	6,4	15,6	109	0	1,35	0	569,53	0,00	102,52	0,00	0,00	0,00	177,42	849,47	1,6	1,6	800			0		0	0					792	660			3101,47
24	Подача соломи	га	100	20	4,9	МТЗ-80	СНУ-0.5	1	0	25	4,0	28	0	1,55	0	167,40	0,00	30,13	0,00	0,00	0,00	52,15	249,68	1,2	1,2	600			0		0	0					240	200			1289,68
25	Укладання в скирту	га	100	0	0	Вручну	-	0	1	10	10,0	0	70	0	1,35	0,00	351,00	63,18	0,00	0,00	0,00	109,34	523,52	0	0	0			0		0	0					0	0			523,52
	РАЗОМ	x	x	464	94,2	x	x	x	x	x	111,99	630,5	372,8	x	x	3544,59	2047,13	1006,51	31,34	0,00	277,58	1823,49	8730,63	x	65,58	32791,00	x	x	x	374300	1150	575	84	268800	0	10068	8440	x	268	**707661,83**

Зведена по затратах, грн			
Оплата праці, всього	9189,15	Засоби захисту	
в т.ч. оплата основна	5591,72	Автотранспорт	575
- за шкідливість	277,58	Амортизація	10068
- доплата за класність 18%	1006,51	Ремонти	8440
- доплата за продукцію	31,34	ПММ	32791,00
- відпускні (8,2%)	458,52	Обіди, МБП	267,986794
Нарахування на оплату праці 2,5%	1823,49	Електроенергія	0
Насіння	268800,00	Затрати на 1 га	1470,00
Добрива	374300,00	С.в. 1 ц осн. прод., грн	**14000,00**
Страхування продукції	33206,25	С.в. 1 ц дод прод., грн	**1102,00**
Орендна плата + зем податок	27000	**Разом затрат**	**147000,00**
		Вартість продукції грн/га	**18900**
		Затрати на 1 га	**14700,00**
		Прибуток на 1 га грн.	**4020,00**
		Рентабельність,%	**28,6**